

Informe de la Segunda reunión intersesiones de 2026 del Grupo de especies de atún rojo de ICCAT (formato híbrido/ Nara, Japón, 1-4 de julio de 2026)

Los resultados, conclusiones y recomendaciones incluidos en este informe reflejan solo el punto de vista del Grupo de especies de atún rojo (BFT SG). Por tanto, se deberían considerar preliminares hasta que sean adoptados por el SCRS en su sesión plenaria anual y sean considerados por la Comisión en su reunión anual. Por consiguiente, ICCAT se reserva el derecho a emitir comentarios sobre este informe a objetar a él o a aprobarlo, hasta su adopción formal por parte de la Comisión.

1. Apertura de la reunión, adopción del orden del día, disposiciones para la reunión y designación de relatores

La reunión híbrida se celebró en el Foro Internacional Nara Kasugano Iraka, en Nara (Japón), del 1 al 4 de julio de 2026. El relator del atún rojo del este, Dr. Tristan Rouyer (UE-Francia) y el relator del atún rojo del oeste, Dr. John Walter (Estados Unidos) y presidentes de la reunión, inauguraron la Segunda reunión intersesiones de 2026 del Grupo de especies de atún rojo (“el Grupo”) y dieron la bienvenida a los participantes. El presidente del SCRS y el secretario ejecutivo adjunto de ICCAT dieron la bienvenida a los participantes, destacaron la importancia de los temas que se iban a debatir y desearon a todos que la reunión fuera un éxito.

Los presidentes procedieron a examinar el orden del día, que fue adoptado con algunos cambios (**apéndice 1**). La lista de participantes se adjunta como **apéndice 2**. La lista de documentos y presentaciones de la reunión se adjunta como **apéndice 3**. Los resúmenes de todos los documentos y presentaciones SCRS presentados a la reunión se adjuntan como **apéndice 4**. Los siguientes participantes actuaron como relatores:

<i>Secciones</i>	<i>Relator</i>
Puntos 1, 9	A. Kimoto
Punto 2	K. Gillespie
Punto 3	M. Lauretta
Punto 4	H. Arrizabalaga y A. Hanke
Punto 5	J. Walter, T. Rouyer
Punto 6	F. Alemany, M. Neves dos Santos
Punto 7	J. Walter, T. Rouyer
Punto 8	S. Varsamos

2. Diagnóstico del modelo de comprobación del estado

2.1 Stock Synthesis

Atlántico este y Mediterráneo

El documento SCRS/2026/152 presentó los datos actualizados sobre la frecuencia de tallas para los modelos de Stock Synthesis (SS) del atún rojo del Atlántico oriental y el Mediterráneo (BFT-E), principalmente para la pesquería de cerco del Mediterráneo en el período 2022-2024. Se han añadido algunos datos procedentes de las nuevas presentaciones oficiales del formulario ST-04 y de las correcciones de los datos de talla de Tarea 2 y de los datos de las cámaras de vídeo estereoscópicas (ST-06). Sin embargo, en lo que respecta a los grandes capturadores, no se dispone de datos de talla de UE-España para el periodo 2022-2024, y no ha sido posible extraerlos de los datos del ST-06.

El Grupo reconoció los importantes esfuerzos realizados por la Secretaría para revisar los datos de talla para esta evaluación. Se mantuvieron amplios debates sobre las complicaciones asociadas a esta tarea, en particular sobre las posibles discrepancias entre los tipos de medición de talla registrados por las cámaras estereoscópicas (longitud recta a la horquilla (SFL)) y los que figuran en algunos de los informes nacionales oficiales (longitud curva a la horquilla (CFL)). Además, la integración de los datos ST-06 procedentes de operaciones de pesca conjuntas (mixtas) en la estructura de flotas existente de «Stock Synthesis» siguió

suponiendo un reto considerable. Dado que los modelos Stock Synthesis para 2026 son ensayos de continuidad, no se han tenido en cuenta nuevas revisiones de la estructura de flotas.

El Grupo hizo hincapié en la necesidad de que las CPC con asignaciones de captura presenten los datos de frecuencia de tallas a través del formulario oficial de datos de talla de la Tarea 2 (ST-04), incluso si las CPC de cría ya han facilitado información similar mediante el formulario ST-06. Dado que no hay información de las CPC con asignaciones de capturas en los datos del ST-06 que se hayan recopilado como informes de introducción en jaulas con arreglo al párrafo 188 de la *Recomendación de ICCAT que enmienda la Recomendación 22-08 que establece un plan de ordenación plurianual para el atún rojo en el Atlántico este y el Mediterráneo* (Rec. 24-05), la Secretaría podría verse obligada a formular supuestos (es decir, asignar a las CPC con asignaciones de capturas a partir de los datos del eBCD) que introduzcan sesgos no deseados. Teniendo en cuenta que esas lagunas en los datos dificultan la capacidad del SCRS para proporcionar asesoramiento científico y asesoramiento en materia de ordenación, el Grupo subrayó la importancia de cumplir estrictamente los requisitos de comunicación de datos. La Secretaría confirmó su capacidad para seguir atendiendo cualquier solicitud del SCRS.

El Grupo solicitó aclaraciones sobre una serie de diferencias en la composición por tallas entre las flotas y los años. En muchos casos, esto podría explicarse por las diferencias en las prácticas de pesca, los tipos de artes de pesca o los cambios en la normativa de ordenación.

En el documento SCRS/2026/163 se describían los resultados de los ensayos del modelo Stock Synthesis 3 para el atún rojo (BFT-E), desarrollados tras la primera reunión intersesiones sobre el atún rojo celebrada en marzo de 2026 (Anon., 2026c). Los datos utilizados incluían las capturas (**figura 1**), la composición por tallas, los datos de edad condicionada a la talla (CAAL) e índices de abundancia (**figura 2**), y se explicaron los aspectos principales de la configuración del modelo y los parámetros biológicos, prestando especial atención a los enfoques de ponderación de datos analizados para los datos de edad condicionada a la talla. Se presentaron los diagnósticos del modelo y se propuso una serie de ensayos como posible base para la evaluación de la actualización del SS del atún rojo (BFT-E).

El Grupo reconoció los considerables esfuerzos realizados por los autores para actualizar y mejorar el modelo de evaluación de 2022. Se mantuvo un amplio debate sobre los datos de entrada subyacentes del modelo, los factores que determinan la escala de la biomasa, los supuestos sobre la selectividad de la flota, la dinámica histórica del reclutamiento, los diagnósticos y los ensayos alternativos y de sensibilidad del modelo. El Grupo debatió sobre la ponderación de los distintos flujos de datos dentro de SS, prestando especial atención a los posibles conflictos entre los distintos tipos de datos.

Se señaló que se ha llevado a cabo una revisión sustancial del conjunto de datos sobre la composición por talla, así como un aumento considerable de los datos disponibles sobre edad por talla en comparación con la evaluación anterior. El Grupo aclaró que los datos sobre la talla se recopilaron expresamente para reflejar la composición por tallas de las capturas totales. Sin embargo, es posible que algunos datos no sean del todo representativos del conjunto de la pesquería, lo que podría explicar la presencia anómala de peces muy pequeños en esas muestras. El Grupo recomendó que los datos sobre la talla se sometieran a un análisis más detallado antes de futuras evaluaciones, con el fin de comprender mejor el origen de algunos de los datos anómalos. Se señaló que una de las ventajas de utilizar datos de edad condicionada a la talla en este modelo es que permite estimar la curva de crecimiento interna, evitando al mismo tiempo el doble recuento de las composiciones por edad y talla.

El Grupo analizó la sensibilidad del modelo a los datos sobre la composición por talla. Se señaló que, dado que las composiciones por tallas ya se habían ponderado a la baja en todos los ensayos utilizando el logaritmo del número de peces medidos como tamaño de la muestra de entrada, aplicar una nueva ponderación iterativa de Francis podría resultar contraproducente. Se observó que, tras la eliminación del sistema de ponderación de Francis, el ajuste del modelo a la flota 10 (pesca con red de cerco en el Mediterráneo en el segundo trimestre) mejoró significativamente. Dado que podrían haberse producido cambios en el proceso de recopilación de datos que quizá no sea posible tener en cuenta en la estructura actual de la flota, se sugirió que, en una ejecución adicional del modelo de sensibilidad, se eliminaran los últimos años (2022-2024) de la composición por eslora de la Flota 11 (PS de la UE-España y la UE-Francia), ya que era posible que no fueran totalmente representativos de dicha flota.

El Grupo mantuvo un amplio debate sobre los factores clave que determinan la escala del modelo. Una de las principales preocupaciones técnicas era que la determinación de la escala por parte del modelo es muy sensible a los supuestos de selectividad asintótica. Se observó que, sin fijar o especificar claramente al menos una curva de selectividad asintótica, el modelo tenía dificultades para determinar la escala absoluta de la biomasa. En las configuraciones actuales, el supuesto asintótico histórico aplicado a la flota noruega de cerco (Flota 7) ha sido un factor determinante de la escala global, una característica que debe entenderse claramente a la hora de evaluar la utilidad general de los resultados para estimar la escala de la biomasa.

Se solicitó una aclaración sobre la selectividad en la flota noruega, que históricamente se consideraba asintótica, pero que pasó a presentar una estructura doble normal en los últimos años. Mantener una curva asintótica hasta 2015 y cambiar a una curva doble-normal posteriormente estaba justificado por un cambio documentado en el comportamiento operativo, ya que la flota noruega capturó peces más pequeños en el periodo más reciente de la pesquería en comparación con el periodo histórico.

El Grupo debatió si determinadas pesquerías con almadrabas (concretamente en el Mediterráneo) que operan de forma diferente deberían dividirse en flotas distintas. Sin embargo, se indicó que cuando los datos son escasos, una mayor estratificación daría probablemente lugar a diferencias insignificantes en los resultados del modelo. Por ejemplo, la flota 15 (almadrabas de países excepto UE-España, UE-Portugal y Marruecos) ha mantenido capturas pequeñas (100-400 t) desde 2012 y una distribución por tallas no muy variable, por consiguiente, separar esta flota se consideró poco prioritaria.

Se produjo un debate importante sobre las series temporales del reclutamiento estimado, específicamente un pico pronunciado de elevado reclutamiento desde 1990 hasta principios de los 2000. Dado que este periodo sirve como un eje crítico de incertidumbre dentro de la evaluación de estrategias de ordenación (MSE), verificar si existe una base biológica para este pico es de gran importancia. El Grupo destacó que este periodo de mayores estimaciones de reclutamiento coincide directamente con un periodo histórico de conocidas capturas ilegales. Para conciliar estas capturas elevadas, podría forzarse al modelo a estimar desviaciones de reclutamiento grandes y positivas. Se plantearon inquietudes respecto a que los datos de composición por talla y edad de dichos periodos podrían carecer de la señal necesaria para confirmar independientemente dicho gran pulso de reclutamiento, pero una comparación con los datos recopilados en el Atlántico oeste durante este periodo podría ser un buen punto de partida para detectar si el pico representaba un fenómeno biológico verdadero. Se sugirió también que se realizara un ensayo diagnóstico adicional con las desviaciones de reclutamiento desactivadas para observar qué flujos de datos presentan la mayor falta de ajuste con el fin de intentar localizar con precisión la fuente de las elevadas desviaciones.

Se discutió si el conjunto final de ensayos del modelo (**tabla 1**) quería representar un conjunto de «los mejores modelos» o representar un amplio rango de incertidumbre estructural. El autor indicó que estos modelos finales representan un espectro de opciones sensibles para ponderar a la baja los datos del CAAL y, juntos, estos ensayos forman un marco de trabajo compuesto de «mejor evaluación». El Grupo señaló que los retos y la incertidumbre pendientes del modelo de evaluación de stock, en particular en relación con la escala, persisten y reafirmó que el principal objetivo de este ejercicio era una «comprobación del buen estado» de continuidad - para entender el estado del stock en relación con el asesoramiento previo más que para capturar la incertidumbre estructural u optimizar un único modelo para el asesoramiento sobre captura.

El Grupo discutió si eran necesarios ensayos y diagnósticos adicionales. Dado que el procedimiento de ordenación (MP) depende exclusivamente de los índices de abundancia para orientar el asesoramiento sobre rendimiento, el Grupo propuso un ensayo adicional ponderando al alza los índices de abundancia con el fin de garantizar que el modelo prioriza sus tendencias. En lugar de reducir los valores de entrada del coeficiente de variación (CV), el Grupo recomendó aumentar 100 veces los valores lambda para los índices en un único modelo candidato (Ensayo 39). Para impedir los problemas de convergencia causados por los conflictos internos entre los índices, se sugirió que el analista podría tener que fijar los parámetros de selectividad. Sin embargo, se acordó que esto solo se implementaría si surgen inestabilidades numéricas y que la preferencia sería permitir que las selectividades se estimaran libremente. El ensayo sin corregir los parámetros de selectividad no convergió. El ensayo con los parámetros de selectividad fijados convergió y proporcionó alguna mejora en los ajustes a los índices en relación con el Ensayo 39 original, aunque no mejoró específicamente el ajuste al índice japonés del Atlántico nororiental (JPN LL NEA2), la mejora fue, en general, no significativa. Este ensayo estimó un aumento algo más pronunciado en la tendencia de la

biomasa del stock reproductor (SSB) y menores valores de mortalidad por pesca (F) a lo largo de los 15 años más recientes en comparación con el Ensayo 39 original.

Se indicó que podría realizarse un ensayo adicional con un valor de inclinación alternativo. La inclinación está actualmente fijada en los ensayos SS, ya que intentos pasados de estimarla dieron como resultado que el parámetro alcanzara el límite superior. Para capturar esta fuente de incertidumbre, el Grupo solicitó un ensayo alternativo con la sensibilidad fijada en $h = 0,7$ para que coincida con el eje de incertidumbre explorado en la MSE. El ensayo con $h = 0,7$ dio como resultado una mayor estimación de R_0 y una biomasa virgen del stock, pero los valores estimados de SSB y F desde principios de los 2000 fueron muy cercanos a los del Ensayo 39 original.

Además, se solicitó un ensayo adicional excluyendo los datos de composición por tallas de 2022-2024 de la flota 11. Este ensayo produjo resultados idénticos (estimaciones de SSB, F y reclutamiento) a los del Ensayo 39 original que incluía dichos datos.

Por último, se observó que, para uno de los ensayos considerados para la evaluación (Ensayo 37), la constante añadida en los ensayos de SS a cada intervalo de los datos de edad condicionada a la talla tenía un impacto en la escala estimada del stock, por lo que se decidió reducir en gran medida el valor de la constante añadida en ese ensayo en particular. En los demás ensayos en los que se examinó este tema (Ensayos 39, 41, 43 y 44) no parecía tener impacto.

Atlántico oeste

El documento SCRS/2026/153 presentaba observaciones históricas recuperadas en cerca de 3 millones de mediciones de talla de atún rojo en el Atlántico oeste en 1936-1985. Los datos de talla recuperados se añadieron a los datos de entrada de talla de Stock Synthesis y de los modelos operativos (OM) de la MSE proporcionados en marzo de 2026 y los autores sugirieron que el Grupo use esta información como parte de los ensayos de sensibilidad.

El Grupo reconoció la importancia de este esfuerzo de recuperación de datos, añadiendo que rellena lagunas históricas importantes en la base de datos de talla de Tarea 2 de ICCAT del stock de atún rojo occidental (BFT-W). Aunque una parte importante de estos datos estaban disponibles recientemente, se indicó que ciertos registros podrían duplicar los registros de ICCAT existentes. Por consiguiente, se requieren mayores esfuerzos de colaboración para hacer una referencia cruzada de los conjuntos de datos y determinar qué secciones específicas de la base de datos de ICCAT requieren una revisión. Además, el Grupo indicó que las unidades de medida y los factores de conversión aplicados a algunos de los conjuntos de datos históricos requieren una revisión técnica adicional. Los autores y los científicos canadienses acordaron colaborar en más iniciativas de recuperación de datos históricos para el stock de atún rojo del oeste. La Secretaría recordó al Grupo que todos los envíos oficiales de datos deben seguir estrictamente los protocolos estándar de ICCAT y ser transmitidos por las CPC utilizando los formularios estadísticos obligatorios junto con un documento SCRS. Por último, se aclaró que, a efectos del ensayo de sensibilidad realizado en Stock Synthesis para la actual evaluación, los datos recientemente recuperados se utilizaron exclusivamente para rellenar las lagunas existentes en los datos y no se han utilizado para sobrecribir o sustituir ningún registro histórico ya establecido en la base de datos de ICCAT.

Los resultados preliminares actualizados de SS para el atún rojo del oeste que incorporaban la discusión mantenida en la primera reunión intersesiones del Grupo de especies atún rojo de 2026 (Anon., 2026c) fueron facilitados al Grupo con tres documentos SCRS sobre datos (de captura (**figura 3**), de composición por tallas, datos de edad condicionada a la talla e índices de abundancia (**figura 4**) y especificaciones del modelo (SCRS/2026/160), diagnósticos y resultados del modelo, (SCRS/2026/161) y ensayos de sensibilidad (SCRS/2026/162)).

El Grupo reconoció el importante trabajo requerido para actualizar los modelos SS para el atún rojo del oeste. Las discusiones del Grupo se centraron en las metodologías de ponderación de los datos, en los problemas relacionados con la estabilidad del modelo, en los conflictos entre datos y en recomendaciones sobre ensayos de sensibilidad y diagnóstico alternativos.

Se solicitaron aclaraciones a los autores sobre la elección de los métodos de ponderación de datos utilizados en la configuración de base, indicando que el método de ponderación de datos de McAllister-Ianelli podría

no ser óptimo y que deberían considerarse enfoques alternativos como la transformación con raíces cuadradas. El autor aclaró que el método McAllister-Ianelli se mantuvo principalmente para garantizar la continuidad del modelo con la evaluación previa, mientras que se exploró el esquema de ponderación Francis en un ensayo de sensibilidad complementario. El Grupo señaló que, a efectos de esta comprobación del estado, se solicitó a los analistas que siguieran, en general, las estructuras de evaluaciones anteriores, dejando poco espacio para introducir nuevos supuestos de base durante las actualizaciones del modelo. Se destacó que las evaluaciones de stock futuras podrían permitir más flexibilidad para mejorar estos modelos de comprobación del estado.

Entre los indicadores de diagnósticos, el Grupo debatió exhaustivamente la estabilidad del modelo, los conflictos entre los datos, y el rendimiento de los ejercicios de fluctuaciones y jackknife. Se plantearon inquietudes respecto a la falta de estabilidad y a la alta variación observada durante el diagnóstico de fluctuaciones. El Grupo señaló que las variaciones en la R_0 estimada en los diversos ensayos de fluctuación podrían indicar que los parámetros clave continúan pobremente resueltos. Para abordar estas inestabilidades, se sugirió que los patrones de correlación y la parametrización de las selectividades de la flota fueran detenidamente comprobados. Para estabilizar el modelo antes de hacer más inferencias en cuanto a ordenación, se sugirió que se utilizaran distribuciones previas normales sobre los parámetros logit superiores de las funciones de selectividad en lugar de fijarlos de una vez por todas. Sin embargo, aplicar una distribución previa a los parámetros logit superiores no redujo suficientemente la inestabilidad.

El Grupo destacó que el modelo estaba probablemente siendo afectado por conflictos en los datos de entrada, indicando que los perfiles de verosimilitud para los datos de composición por tallas y CAAL presentaban un patrón opuesto a los observados en los modelos SS para el atún rojo del este. Se arguyó que depender estrictamente de funciones de ponderación estadística para resolver estos conflictos fundamentales podría no ser el enfoque científicamente más defendible. Se indicó que un enfoque más robusto para la resolución de los conflictos en los datos implica agrupar las entradas de datos que presentan tendencias similares, ejecutar múltiples modelos estructurales distintos y utilizar un juicio experto para determinar escenarios más realistas. Sin embargo, dado que esta es una evaluación de continuidad, el Grupo reconoció los límites impuestos a hacer dichos cambios estructurales.

Al discutir los diagnósticos jackknife, el Grupo indicó que niveles variables de mezcla espacial entre los índices de abundancia podrían introducir incoherencias internas en el modelo. La magnitud de la mezcla difería considerablemente entre los índices individuales, lo que podría ser la causa de algunas de las incoherencias en los resultados.

El Grupo solicitó un conjunto de ensayos de sensibilidad alternativos que fueron finalizados durante la reunión. De forma parecida a la evaluación del atún rojo del este, se solicitó un ensayo con ponderación al alza de los índices siguiendo el mismo protocolo utilizado en los modelos para el atún rojo del este. Además, se propuso excluir los datos de talla de los componentes de verosimilitud a la vez que se fijan todos los parámetros de selectividad y se excluyen los datos del CAAL mientras se fijan los parámetros de crecimiento. Los resultados indicaron que excluir un componente de datos afectaba significativamente a la estimación de la escala de la biomasa. Observando un pico inverosímil en la desviación del reclutamiento estimada en 1961, el Grupo sugirió que la estimación de la desviación del reclutamiento empezara en 1965, lo que podría estabilizar el modelo sin afectar considerablemente la serie temporal u otros parámetros del modelo. Sin embargo, el modelo con la configuración alternativa producía una estabilidad numérica igualmente deficiente en el análisis de fluctuaciones a la del modelo de continuidad original.

2.2 Modelo multiSA

El documento SCRS/2026/165 describía el desarrollo del modelo multi stock (**multiSA**). Los datos incluían captura, composición por tallas e índices de abundancia utilizados en las evaluaciones de stock típicas. Datos adicionales sobre marcas y el stock de origen aportan información sobre movimiento estacional y el alcance de la mezcla de stocks. El modelo incorporaba también una estimación de la biomasa de atún rojo del oeste derivada del estudio de marcado y recaptura de individuos estrechamente emparentados (CKMR). La evaluación de los ajustes preliminares del modelo identificaba conflictos entre las diversas fuentes de datos que influyen en el tamaño y la distribución de la biomasa de ambos stocks.

La discusión se centró en las dimensiones espaciales y temporales del modelo, la integración de los datos de marcado y de stock de origen (SOO), la escalación del modelo, la estabilidad de los diagnósticos y las

estrategias para el desarrollo futuro del modelo. El Grupo discutió la estructura fundamental de la plataforma multiSA, comparándola con la plataforma M3 existente utilizada para desarrollar los modelos operativos (OM) de la MSE.

La aplicación actual del modelo multiSA implementa una configuración de 4 zonas y 4 temporadas, lo que constituye una simplificación de la estructura de 7 zonas del modelo M3. Se indicó que actualmente se asumía que la matriz de movimiento estacional por área y stock era invariable en el tiempo. El Grupo indicó que las marcas electrónicas con datos conocidos del SOO son escasas en relación con la base de datos de marcado completa, lo que presenta retos para aportar información al conjunto total de transiciones estacionales dentro de un modelo de 4 zonas para los peces pequeños. De manera específica, faltaban los datos de marcado electrónico asignados a clases de edad más jóvenes del Atlántico oeste. Por consiguiente, las limitaciones en los datos impedían actualmente estimar movimientos variables en el tiempo (por año) y específicos de la edad. Se aclaró que, incluso con una matriz de movimiento invariable en el tiempo, las fracciones SOO estimadas pueden aun cambiar a lo largo del tiempo porque la abundancia relativa de los dos stocks varía de forma dinámica. El analista señaló que los cambios a la resolución espacial o estacional eran posibles, pero requerirían ajustes a las entradas de procesamiento de los datos para que se correspondieran con las dimensiones deseadas, lo que requeriría recalcular la matriz de movimiento.

Se indicó que los datos de marcado utilizados en el modelo multiSA fueron restringidos a ejemplares para los que se disponía un stock de origen conocido (bien mediante análisis genéticos o bien por el tiempo pasado en las zonas de desove). Se señaló que, aunque los registros históricos de marcado son amplios, la falta de datos genéticos asociados limita el tamaño de la muestra disponible para la estimación del movimiento. Para resolver esta laguna en los datos, el Grupo continuará trabajando con los colaboradores para analizar muestras de tejido de los peces marcados para que puedan utilizarse en el modelo.

Se realizó una solicitud de ampliar la estructura del modelo para tener en cuenta explícitamente el atún rojo que se origina en el mar Slope. El Grupo consideró que no existía suficiente comprensión del componente del mar Slope para considerarlo en el modelo.

Se indicó que la parametrización actual del multiSA asumía patrones de selectividad que difieren ligeramente de los utilizados en los modelos SS para el atún rojo del este. Por ejemplo, en SS la flota noruega estaba parametrizada con bloques de selectividad temporal para reflejar los cambios históricos documentados en las prácticas de pesca operativas. El analista se mostró de acuerdo en incorporar estos bloques de selectividad temporal en iteraciones posteriores del modelo multiSA.

La integración de los datos de mezcla fue un enfoque principal en las discusiones, especialmente en relación con las limitaciones y la ponderación de los datos. La serie temporal SOO se utilizó en el modelo de población como una observación de la composición del stock en la captura por edad de la pesquería agregada en todas las flotas pesqueras en estratos espaciales y temporales, con la verosimilitud calculada en espacio logit. El Grupo observó que, dependiendo del tratamiento aplicado, los datos podrían contener probabilidades muy rígidas (cerca de 0 o 1) y errores estándar (SE) muy pequeños. El elevado nivel de precisión parece crear un conflicto numérico, forzando al modelo a priorizar en gran medida los datos del SOO. Para ejecutar los modelos, el analista tuvo que aumentar los SE del SOO y aplicar la ponderación a la baja lambda. El Grupo recomendó que el Subgrupo técnico sobre la mezcla de stocks de atún rojo investigue métodos para describir mejor la incertidumbre dentro de este conjunto de datos (véase el punto 7) para impedir que ejerza un nivel inadecuado de influencia sobre la verosimilitud total (véase la sección 4 de este informe).

El Grupo examinó cómo la abundancia absoluta y la escala de la biomasa se integraban dentro de la plataforma multiSA. El analista indicó que ninguno de los actuales índices de abundancia aporta información sobre la abundancia relativa en múltiples temporadas o se extiende entre distintas zonas, lo que representa un campo para el desarrollo futuro del índice para fundamentar mejor el modelo espacial. Los participantes destacaron que los índices de la prospección y los índices de la captura por unidad de esfuerzo (CPUE) están muy influidos por las condiciones medioambientales. Por ejemplo, las condiciones medioambientales podrían alterar la detectabilidad de los bancos de peces durante la recopilación de datos. Por ejemplo, la investigación en curso de los efectos medioambientales en la prospección aérea del golfo de León ha demostrado que tener estos factores en cuenta puede alterar de forma fundamental la tendencia del índice. El Grupo acordó que son necesarias más investigaciones para garantizar que estas correcciones medioambientales son robustas antes de su integración.

Se realizaron varias preguntas sobre cómo se incorporó en el modelo la biomasa reproductora del atún rojo del oeste anterior al CKMR. El analista aclaró que el modelo incorpora una penalización lognormal en la biomasa reproductora originaria del Oeste en 2018 basada en la estimación del estudio de CKMR, utilizando un SE de 0,05. Se aclaró también que la distribución previa actual debería aplicarse al componente de edad 8+ del stock occidental - un supuesto que se ajustará en futuras configuraciones del modelo. El Grupo se mostró de acuerdo en que los modeladores deberían evaluar cómo incorporar mejor los datos del CKMR en el marco multiSA, por ejemplo, tratando la estimación como una serie temporal absoluta del índice de abundancia o ajustando directamente los pares de ejemplares de parentesco estrecho directamente en el modelo de población con ecuaciones mecanicistas explícitas que predigan la probabilidad de la existencia de los pares de ejemplares parentesco estrecho. El modelo está totalmente preparado para aceptar una serie temporal formal de las estimaciones de la biomasa reproductora del atún rojo del oeste estrechamente emparentada, que serán actualizadas el año próximo como índice de abundancia.

Al Subgrupo técnico sobre modelos de evaluación del atún rojo se le encargó que describiera claramente los pasos a finalizar para los modelos multiSA. Las conclusiones de este Subgrupo se describen a continuación:

1. Para esta reunión, el ejercicio previsto con el modelo multi stock era presentar un nuevo paquete de software (multiSA) y presentar un ajuste del modelo inicial al atún rojo del Atlántico con una estructura similar a modelos multi stock anteriores (M3). Sin embargo, el ejercicio no produjo ajustes del modelo aceptables debido a problemas de estabilidad numérica, probablemente asociados con interpretaciones conflictivas de los diversos datos.
2. Un pequeño grupo se reunió para identificar un camino para la construcción del modelo. Se debatieron dos temas: (1) reinterpretación de las estimaciones de la mezcla de stocks y la estructura del modelo correspondiente necesario para adaptar datos alternativos de la mezcla de stocks y (2) desarrollar modelos más simples que capturen suficientemente la dinámica biológica importante y logren la estabilidad numérica. En cierta medida, los dos temas están relacionados.
3. Actualmente, los datos sobre la mezcla de stocks son tratados como una observación de la composición del stock en la captura pesquera por año, temporada y zona, y agregados en las clases de edad y, lo que es importante, en todas las flotas pesqueras. No obstante, es probable que la agregación entre todas las flotas pesqueras en un estrato espacial no sea adecuada. Diversas flotas dentro de un estrato espacial tienen diferentes composiciones de stock en sus capturas y esta discrepancia se ve exacerbada si las definiciones de estratos espaciales en el modelo son amplias.
4. Por consiguiente, se pidió al Subgrupo técnico sobre la mezcla de stocks de atún rojo que estimara las proporciones por flota pesquera, ya que esta estratificación refleja de forma más precisa cómo se realiza el muestro y aportaría mejor información sobre cómo reparte el modelo las capturas por stock de origen.
5. Actualmente, el modelo multi stock es capaz de predecir diferentes composiciones de stock por flota dentro de un único estrato espacial. Esto se logra estimando un parámetro de selección específico del stock, separable para cada flota, que modifica la mortalidad por pesca, de forma análoga a cómo la selectividad modifica la mortalidad por pesca por edad.
6. Las discusiones sobre reinterpretar los datos de mezcla de stocks han permitido elaborar estrategias para simplificar la complejidad del modelo de otras formas. El parámetro de selección específico del stock tiene en cuenta de forma implícita la estacionalidad en la disponibilidad del stock. Por lo tanto, el modelo multi stock podría no necesitar fases temporales estacionales, una fase temporal anual capturaría de forma suficiente la dinámica de mezcla de los stocks en la captura.
7. La construcción del modelo empieza con supuestos muy simples para lograr la estabilidad numérica y comprender el comportamiento del modelo, posteriormente continúa aumentando su complejidad.

3. Resultados del modelo de comprobación del estado

3.1 Stock Synthesis

Atlántico este y Mediterráneo

i. Ajustes del modelo

Diez modelos finales del caso de referencia fueron seleccionados para proporcionar la determinación del estado del stock para el atún rojo del este, integrados en una distribución general de las estimaciones del estado. Los modelos diferían principalmente en el tratamiento de los componentes de datos, en particular, en la ponderación de los datos de edad condicionada a la talla. Una breve descripción de los diferentes tratamientos de los datos en cada modelo se presenta en la **tabla 1**. Los diagnósticos del modelo y los ajustes para los 10 modelos del caso de referencia de atún rojo del este están disponibles en el **apéndice 5**.

ii. Estado del stock

La serie temporal de las biomásas estimadas del stock reproductor en los 10 modelos se muestran en la **figura 5**, y la serie temporal estimada de las mortalidades por pesca se muestra en la **figura 6**. Se estimó que la biomasa del stock reproductor había aumentado en aproximadamente un 21 % (media entre los 10 modelos) durante los últimos cuatro años (2021-2024). Al mismo tiempo, la mortalidad por pesca media (2021-2024) aumentó en aproximadamente un 9-10 % en comparación con el periodo previo de cuatro años (2016-2019). La serie temporal del reclutamiento estimado se muestra en la **figura 7**. Se estimaron reclutamientos relativamente elevados para los años 2018 y 2021. Se estimó que el reclutamiento medio reciente (2020-2023) había descendido en aproximadamente un 30 % en comparación con la media de los cuatro años previos (2016-2019) (promediado entre los diez modelos del caso de referencia).

El estado de la tasa de mortalidad por pesca se determinó como la tasa de explotación (captura/biomasa) dividida entre el nivel de referencia $F_{0,1}$ estimado (**tabla 2**). La determinación del estado del atún rojo del este es que en 2024 no se estaba produciendo sobrepesca (**tabla 3**). La mediana de la estimación de la mortalidad por pesca en 2024 en relación con el nivel de referencia de $F_{0,1}$ era de 0,73 (intervalo de confianza (CI) de 95 % = 0.31 a 0.98). La probabilidad estimada de sobrepesca era del 1,8 %. La **figura 8** muestra la distribución de la F actual respecto a $F_{0,1}$ según los resultados del modelo integrado.

Atlántico oeste

i. Ajustes del modelo

Se acordaron dos modelos finales del caso de referencia (madurez temprana y tardía) para proporcionar la determinación del estado del atún rojo del oeste. Los dos modelos diferían en la parametrización de la madurez por edad, incluidos los supuestos de madurez temprana (totalmente maduro a la edad 5) y tardía (totalmente maduro a aproximadamente la edad 13). Los diagnósticos del modelo y los ajustes del modelo para los modelos del caso de referencia del atún rojo del oeste están disponibles en el **apéndice 6**. La serie temporal estimada de la biomasa del stock reproductor y la mortalidad por pesca se presentan en las **figuras 9 y 10** respectivamente. Ambos modelos presentaban una tendencia creciente continua en la biomasa del stock reproductor para el modelo actualizado desde 2021 (**figura 9**) y una mortalidad por pesca relativamente estable (medida como la tasa de explotación, es decir captura/biomasa total). Se estimó que la biomasa del stock reproductor había aumentado aproximadamente entre un 3 y un 10 % en el periodo 2020-2024, dependiendo del supuesto de madurez. La diferencia en las estimaciones de la biomasa del stock reproductor entre los dos modelos se debía a las clases de edad definidas que están incluidas en los resúmenes de la biomasa. Las estimaciones de la mortalidad por pesca eran casi idénticas en los dos modelos. El reclutamiento medio para el atún rojo del oeste en el periodo (2020-2023) era aproximadamente un 45 % mayor que la del periodo terminal de cuatro años previo de la evaluación de 2021 del stock de atún rojo del oeste (2016-2019) (Anon., 2021).

Las estimaciones de reclutamiento indicaron clases anuales relativamente fuertes observadas en 2015, 2018 y 2021 y un menor reclutamiento en los años 2014, 2017 y 2019 (**figura 11**). En particular, las estimaciones de 2019 a 2023 fueron relativamente elevadas en comparación con la media de las últimas

cuatro décadas y la incertidumbre en las estimaciones de la desviación de reclutamiento fue también elevada. El Grupo indicó que el descenso en las estimaciones de reclutamiento a principios de los 70 correspondía tanto a la reducción de las pesquerías de cerco en el Atlántico oeste (descenso brusco en la serie de captura) como al aumento de la mortalidad por pesca en el Mediterráneo. Además, el aumento observado en las estimaciones de reclutamiento de años recientes correspondía a la reducción de la mortalidad por pesca de juveniles de atún rojo del este. El Grupo formuló la hipótesis de que la disponibilidad de peces migrantes del este en el Atlántico oeste podría explicar los patrones observados en el reclutamiento, que históricamente habían sido considerados cambios en el reclutamiento del stock de atún rojo del oeste.

Los análisis de sensibilidad incluían la integración de información histórica de composición por tallas, la ponderación alternativa de componentes de datos, y la sustitución de los índices de liña de mano de Estados Unidos y Canadá con índices de abundancia relativa espaciotemporalmente ajustados que modelaban explícitamente los cambios en la densidad de peces a lo largo del tiempo. Respecto a la sensibilidad del índice espacio-temporal, la covariación de la capturabilidad asociada con la Oscilación Multidecadal del Atlántico no fue modelada junto con los índices espaciotemporales. Las estimaciones de la escala de biomasa diferían considerablemente entre los ensayos de sensibilidad, sin embargo, la determinación del estado (sin sobrepesca) era coherente con los modelos base.

ii. Estado del stock

El estado de la tasa de mortalidad por pesca se determinó como la tasa de explotación (captura/biomasa) dividida entre el nivel de referencia $F_{0,1}$ estimado (**tabla 4**). La determinación del estado del atún rojo del oeste era que no se estaba produciendo sobrepesca en 2024, con la estimación de la mortalidad por pesca relativa al nivel de referencia $F_{0,1}$ igual a 0,69 (CI de 95 % = 0,6 a 0,79) (**tabla 3**). La probabilidad estimada de sobrepesca era inferior al 1 %. La **figura 12** presenta la distribución de F en relación con $F_{0,1}$ integrada en ambos modelos.

3.2 Modelo MultiSA

El Grupo discutió cómo podrían usarse los resultados de la plataforma multiSA teniendo en cuenta los problemas identificados relacionados con el diagnóstico y la convergencia. Se produjo un consenso respecto a que este modelo multiSA no se encuentra actualmente en una etapa de su desarrollo en la que pueda utilizarse para formular el asesoramiento sobre el estado del stock en 2026. A pesar de estas limitaciones, el Grupo destacó que el ejercicio de pasar los datos por el marco de trabajo multiSA sigue siendo muy valioso. En lugar de evaluar conjuntos de datos aisladamente, integrarlos en un modelo proporciona información sobre los conflictos entre los datos, identifica qué fuentes de datos son más influyentes y aclara cómo las diferentes entradas interactúan para obtener estimaciones de los parámetros. El Grupo consideró que el enfoque CKMR occidental representa la fuente de información empírica más pertinente para aportar información sobre el tamaño de la población del stock de atún rojo del oeste. No obstante, se indicó que es necesario más trabajo para estandarizar su integración en el marco multiSA, con el fin de afianzar los futuros OM para la MSE. El Grupo señaló que un posible objetivo adicional para el multiSA es servir como plataforma para el desarrollo de modelos operativos para la MSE para el atún rojo.

3.3 Síntesis de los resultados del modelo de comprobación del estado

En general, casi ninguno de los dos modelos del atún rojo del oeste y el conjunto de modelos del atún rojo del este logró un rendimiento del diagnóstico plenamente satisfactorio (sensibilidad a la ponderación de datos y falta general de ajuste a algunos de los índices de abundancia), pero, aun así, se consideraron útiles para proporcionar asesoramiento sobre el estado relativo en relación con la mortalidad por pesca. Esto se debió a la robustez del asesoramiento sobre el estado relativo en numerosos ensayos de sensibilidad. De forma similar a los modelos usados en evaluaciones previas (2021 para el atún rojo del oeste y 2022 para el atún rojo del este ([Anon., 2022](#))), no estaban determinados para proporcionar valores de referencia fiables basados en la biomasa debido a las incertidumbres conocidas en los datos de captura utilizados para determinar la escala para el atún rojo del este (Iannelli, 2023) y, respecto al atún rojo del oeste, la evaluación se basó en la zona dado que existe una influencia bien documentada del stock oriental en el Atlántico oeste (Maunder, 2021). Estas complicaciones, además de conflictos en los datos de larga duración, limitan la conclusión que puede obtenerse de estas evaluaciones en relación con los valores de referencia basados en la biomasa y el Rendimiento Máximo Sostenible (RMS). No obstante, desde la perspectiva de evaluar el

estado de la mortalidad por pesca en relación con las determinaciones del estado proporcionadas previamente, son útiles y facilitan indicaciones sólidas de que ningún stock está sufriendo sobrepesca actualmente ni se ha producido sobrepesca desde la adopción del MP hasta 2024 incluido (**tabla 3**).

El Grupo mantiene que la forma más eficaz de solucionar las incertidumbres inherentes para el atún rojo del Atlántico es valorar un modelo que considere explícitamente la mezcla de stocks, con la mejor información disponible basada en el mercado, la genética y la microquímica de otolitos. El Grupo evaluó la utilidad de un modelo de evaluación multi stock inicial (multiSA), documento SCRS/2026/165, como potencial modelo futuro de evaluación de stock, así como para proporcionar una posible actualización moderna a los OM de la MSE. El Grupo indicó además que los posibles problemas de importantes conflictos en los datos y la complejidad inherente de ajustarse a los datos de mezcla y movimiento impidieron su uso para el asesoramiento sobre el estado en 2026. El Grupo destacó también una serie de investigaciones y, posiblemente formulaciones de modelo, para mejorar el uso de los datos de la mezcla en multiSA y para mejorar varios aspectos del ajuste del modelo, con el fin de que pueda ser plenamente considerado como sustituto de los OM de M3 en la futura revisión de la MSE.

A pesar de las dificultades de modelar una pesquería compleja y multi stock, el Grupo considerará las tendencias en los índices como indicadores empíricos de las tendencias del stock cuando disponga de todos los índices actualizados hasta 2025 inclusive, como parte del marco de asesoramiento anual en la reunión del Grupo de especies de septiembre de 2026.

4. Temas relacionados con la evaluación de estrategias de ordenación

4.1 Debate sobre las entradas de datos y supuestos para las revisiones de la MSE

La presentación SCRS/P/2026/076 proporcionaba el resumen de la discusión mantenida por el Subgrupo técnico sobre la mezcla de stocks de atún rojo al que se le encargó desarrollar un enfoque estandarizado para generar estimaciones robustas, estadísticamente fiables y biológicamente realistas de las proporciones de la mezcla de stocks del atún rojo del Atlántico, incluidas medidas de incertidumbre, para su uso en la MSE del atún rojo.

La presentación resaltaba que el primer y básico paso, que condiciona todos los resultados posteriores, es la asignación del origen de los ejemplares (probabilidad de pertenecer al stock occidental, p_{west}). Estas probabilidades se derivan de los datos genéticos (paneles de 86- y 96-SNP, la matriz de atún rojo y el panel CKMR) y de datos de otolitos (valores $\delta^{13}C$ y $\delta^{18}O$), utilizando diferentes métodos y líneas de base.

Dado que el tratamiento de los datos de entrada y la forma en que se combinan las asignaciones de los ejemplares influyen enormemente en las proporciones finales por estrato, se identificaron diversas preguntas clave: i) ¿cómo tener en cuenta la heterogeneidad entre los métodos?, ii) ¿cómo integrar y ponderar las asignaciones derivadas de diferentes tipos de datos y enfoques? y iii) ¿cuándo mantener las probabilidades «asignaciones suaves» («soft calls») o cuándo convertirlas en categorías «asignaciones categóricas» («hard calls»? Abordar estas cuestiones requiere comprender la naturaleza de cada tipo de dato utilizado y recabar información sobre los marcadores, las líneas de base y los enfoques utilizados para asignaciones de stock de los ejemplares.

Después de establecer el contexto, la presentación concluyó con recomendaciones a corto plazo: i) acompañar los datos de identificación del stock de los ejemplares con información genética mínima de la identificación del stock, ii) comprender los supuestos y posibles sesgos de cada tipo de datos y de cada conjunto de marcadores (para los datos genéticos) y iii) acordar si, cuándo y cómo p_{west} debería traducirse en «asignaciones categóricas» («hard calls»). Se propusieron también los próximos pasos para el trabajo del Subgrupo: 1) compilar y evaluar todos los enfoques utilizados en la estimación de p_{west} , 2) elaborar una tabla conjunta para identificar patrones entre los tipos de datos y métodos, y 3) a partir de ahí, derivar un procedimiento estandarizado para integrar los valores p_{west} para estimar las proporciones de la mezcla de stocks.

El Grupo destacó la necesidad de comprender las diferencias entre los métodos de asignación del stock de origen, señalando que las discrepancias entre los enfoques genético y mediante otolitos pueden influir en las estimaciones de la proporción de mezcla. Se sabe que algunos métodos tienden a sobrestimar las

proporciones. Por ejemplo, el uso del panel 86 polimorfismos de nucleótido único (SNP) para la asignación de stock de los ejemplares da lugar a mayores proporciones del oeste que cuando se usa la matriz BFT del Programa ICCAT de investigación del atún rojo para todo el Atlántico (GBYP) (véase Díaz-Arce *et al.*, 2025). Estas posibles sobre/infraestimaciones deberían ser evaluadas para los demás conjuntos de marcadores ya que es fundamental para comprender cómo ciertos métodos podrían sobrestimar las proporciones del stock dadas las implicaciones en las estimaciones de biomasa de atún rojo oriental/occidental.

Otros comentarios identificaron que las proporciones para algunos estratos se basaron en unas pocas muestras y se resaltó la necesidad de considerar si las muestras eran lo suficientemente representativas en tiempo y espacio para ser consideradas como entradas. Dado que los datos de composición necesitan representar flotas específicas, este análisis deberá también considerar si los datos son adecuados para este propósito.

El Grupo reconoció que este es un tema complejo e influyente, y que la armonización completa de los métodos podría ser un esfuerzo a largo plazo. Dada la próxima revisión de la MSE y el próximo ciclo de MP planificados para antes de 2028, será necesario que el Subgrupo técnico sobre la mezcla de stocks de atún rojo desarrolle un conjunto acordado de matrices de la mezcla de stocks basado en otolitos y genética o un conjunto de alternativas plausibles de conformidad con el plan de trabajo descrito en la sección 7 de este informe. Si esto no es posible, podría ser necesario que el Grupo considere soluciones alternativas para usar los datos del SOO en la revisión de la MSE.

Está previsto que el Subgrupo técnico sobre la mezcla de stocks de atún rojo se reúna para avanzar en la preparación de los datos del SOO para su inclusión en el multiSA. El Grupo discutió los plazos y las necesidades organizativas del Subgrupo. Considerando que la próxima reunión intersecciones tendrá lugar aproximadamente en abril de 2027, los datos del SOO deberían estar entonces finalizados antes de febrero de 2027 para dejar al contratista tiempo suficiente para incluirlo en su trabajo. El Subgrupo se reunirá para organizar las tareas, definir los responsables y evaluar los requisitos en cuanto a recursos. Se acordó que no debería asignársele más trabajo al Subgrupo del que realísticamente pueda lograr. La reevaluación de la metodología de identificación de stock CKMR, especialmente el primer paso que implica la asignación del origen se consideró viable dentro del ámbito de competencia del Subgrupo, pero será abordado más exhaustivamente en una reunión dedicada al CKMR, indicada en una recomendación del Grupo en la sección 7 de este informe.

El Grupo respaldó también incluir en el Subgrupo científicos con mayor experiencia. La colaboración entre estadísticos, modeladores, genetistas y expertos en otolitos se consideró esencial para orientar al Subgrupo y garantizar una comprensión clara del conjunto de datos del SOO para su correcto uso en posteriores enfoques de modelación.

Esto ayudará al Subgrupo a abordar dos tareas fundamentales. En primer lugar, la compilación y la comprensión de cómo se generan los valores p_{west} . Este trabajo se centra en la genética y debería ser liderado por colegas con experiencia en este campo, pero también requiere experiencia en los datos de otolitos. En segundo lugar, el tratamiento posterior de p_{west} para obtener las proporciones de la mezcla para los estratos y las flotas dependiendo de cómo se ajusten los datos en el modelo de estimación. Esto requiere unas habilidades sólidas de tratamiento de los datos y los modeladores deberían estar involucrados para garantizar la coherencia y la representación adecuada de la incertidumbre dependiendo de los estratos para los que se deduce la mezcla.

La presentación SCRS/P/2026/074 proporcionó índices de abundancia actualizados del palangre pelágico japonés (JPNLL) para el Atlántico occidental y nororiental. Los autores informaron de una actualización estricta de la serie de índices existente, señalando que se estaban realizando esfuerzos para desarrollar mejores índices para futuras evaluaciones. Los valores recientes describían un aumento en el Atlántico oeste a la vez que un descenso en el Atlántico este.

Durante la discusión, se indicaron, como factores que influyen en las estimaciones de abundancia, varios cambios en la distribución espacial y temporal de la pesquería, así como cambios en las cohortes objetivo a lo largo del tiempo. También se indicó que los aumentos en las asignaciones de cuota habían hecho que la flota ampliara su temporada de pesca para utilizar toda la cuota disponible, lo que podría explicar el cambio espacial observado para evitar las condiciones meteorológicas peligrosas.

El documento SCRS/2026/158 se desarrolló para aclarar el concepto y la implementación de las revisiones de los MP, particularmente para los miembros de la Subcomisión 2.

Los participantes destacaron la importancia de enmarcar cuidadosamente el documento como un reflejo de la perspectiva del Grupo más que una recomendación de cómo la Comisión debería llevar a cabo las revisiones de los MP. La discusión también abordó si las modificaciones a los parámetros de los MP (es decir, después de la recalibración) deberían mencionarse como un «nuevo MP» o no y el Grupo decidió evitar dicha terminología para evitar confusiones.

Se destacó la necesidad de diferenciar entre la rutina de recalibración de un MP existente y evaluaciones comparativas más amplias y exhaustivas de MP alternativos (como cuando se selecciona un MP por primera vez).

Aunque el documento se consideró ampliamente aplicable en diversas pesquerías y organismos de ordenación, se sugirió que el Grupo de especies de atún rojo consignara sus opiniones durante la reunión actual y permitiera al SCRS una revisión más a fondo y respaldara el marco de trabajo cuando proceda. Se indicó que el propósito y la necesidad del documento era aclarar el proceso de revisión de la MSE del atún rojo. El Grupo acordó trabajar entre esta reunión y la reunión del Grupo de especies de atún rojo de septiembre de 2026 para mejorar el documento.

4.2 Desarrollo de una estructura de OM "simplificada" mediante la combinación de los estratos existentes

El Grupo se manifestó a favor de una estructura simplificada para los OM basada en el modelo multiSA que se está desarrollando, que ya simplificaba la estructura espacial utilizada en el M3, pasando de 7 a 4 zonas. Dado que, en la configuración actual, varios estratos (combinaciones de zona, clase de edad y trimestre) no tienen información suficiente para las transiciones de las marcas electrónicas y/o la composición del SOO, el Grupo mencionó la posibilidad de simplificar aún más los modelos, incluyendo sugerencias para cambiar a un modelo anual y/o un modelo de dos zonas. Esto se vería también respaldado por el hecho de que las pesquerías, por lo general, operan en zonas y trimestres específicos, por lo que podría considerarse un enfoque de «flotas como zonas» en lugar de modelar explícitamente zonas y trimestres. La discusión continuó en el Subgrupo técnico sobre modelos de evaluación de stock del atún rojo.

El Subgrupo técnico sobre modelos de evaluación de stock del atún rojo se reunió para asesorar sobre el futuro desarrollo del modelo multiSA. El Subgrupo debatió la necesidad de proceder con un enfoque por etapas, empezando con el desarrollo de configuraciones del modelo más simples y comparó diversas posibles opciones sobre la estructura y el ajuste del modelo. Una vez que se disponga de un modelo estable, pueden darse los siguientes pasos para aumentar la complejidad. El Subgrupo tiene previsto reunirse intersecciones para discutir el progreso y las actualizaciones antes de presentar un documento SCRS actualizado en septiembre de 2026. El Grupo en su totalidad respaldó este enfoque.

4.3 Plan para la evaluación de circunstancias excepcionales en 2026

El Grupo no identificó ninguna gran inquietud basada en el trabajo llevado a cabo en esta reunión y evaluará las circunstancias excepcionales, de conformidad con los protocolos estándar ([Recomendación de ICCAT que modifica la Recomendación 22-09 que establece un procedimiento de ordenación para el atún rojo del Atlántico que se utilizará para las zonas de ordenación del Atlántico occidental y del Atlántico oriental y Mediterráneo](#) (Rec. 23-07) en septiembre de 2026.

4.4 Orientaciones de la Subcomisión 2

Durante la reunión intersecciones de la Subcomisión 2 de 2026, se recomendó que el SCRS:

1. Debería utilizar los datos más recientes sobre mezcla y movimientos para evaluar la distribución del atún rojo en el Atlántico y proporcionar asesoramiento sobre rendimientos sostenibles basándose en la disponibilidad de la biomasa total de atún rojo en cada zona de ordenación.
2. Debería considerar la oportunidad y la viabilidad de incluir información basada en la genética en el marco de la MSE para el atún rojo del Atlántico y ayudar a la Comisión a comprender mejor los

conceptos fundamentales subyacentes, así como sus ventajas e inconvenientes, con el fin de crear confianza en la incorporación de los resultados de los enfoques basados en la genética a los procesos científicos de ICCAT.

El Grupo indicó que el SCRS ya está utilizando los últimos datos sobre mezcla y movimiento en su asesoramiento. Respecto al segundo punto, en la sección 7 de este informe se incluye una recomendación respecto a la organización de reuniones.

5. Secciones del proyecto de resumen ejecutivo

El resumen ejecutivo del [Informe del periodo bienal, 2024-25 Parte II \(2025\) - Vol. 2](#) se modificará para incluir los resultados de esta reunión en el estado del stock y los presidentes presentarán sus propuestas al Grupo en la reunión del Grupo de especies de atún rojo de septiembre de 2026.

6. Actualización sobre las actividades del GBYP

La presentación SCRS/P/2026/077 proporcionaba una actualización del estado actual de las actividades desarrolladas en el marco de la Fase 15 del GBYP en 2026, incluidos algunos resultados preliminares de las actividades ya finalizadas. Se presentó también una breve revisión del marcado convencional del GBYP, con el fin de proporcionar asesoramiento sobre la continuidad de dicho programa.

El Grupo reconoció que todas las actividades previstas para 2026 están ahora en marcha o ya han sido realizadas (es decir, la prospección aérea en la zona de Baleares y algunas de las campañas de marcado electrónico en el Mediterráneo occidental y oriental).

Respecto al programa de marcado convencional, se sugirió que el Grupo evalúe cuidadosamente los costes y beneficios de mantener esta iniciativa. Los participantes indicaron que, aunque el programa supone importantes costes financieros y operativos tanto para la Secretaría como para los participantes de marcado asociados, específicamente en lo que respecta al tiempo del personal dedicado a la coordinación, los materiales y las recompensas por las marcas devueltas, ha producido algunos productos científicos o análisis a lo largo de los últimos 15 años.

El Grupo reconoció que, debido a la escasez y falta de fiabilidad de la información relacionada con la talla en el momento de la liberación y la recuperación de los ejemplares marcados convencionalmente, así como al bajo porcentaje de las marcas recuperadas y la variabilidad observada en las tasas de comunicación a lo largo del tiempo, la información del programa de marcado convencional del GBYP tuvo un uso limitado para determinar o validar parámetros como la mortalidad natural y la mortalidad por pesca.

El Grupo examinó el uso actual de los datos de marcado convencional en las actividades de modelación actuales. Se aclaró que el mayor beneficio de la base de datos en el periodo reciente ha sido refinar las estimaciones de crecimiento, principalmente L_{inf} (Ailloud *et al.*, 2017). Desde entonces, se ha observado una convergencia en las estimaciones de crecimiento para los stocks tanto del este como del oeste a partir de la determinación de la edad mediante otolitos, en coherencia con el análisis de Ailloud que integraba los datos de marcado convencional. Una amplia prueba de simulación de los programas de marcado convencionales en el Atlántico (Lauretta y Goethel, 2017, Sculley, 2016) ha demostrado que los datos son útiles para la estimación del movimiento, pero no para la estimación de la mortalidad a falta de información sobre tasas de comunicación específicas de la flota, y en menor medida para evaluar la pérdida de marcas y la mortalidad durante la manipulación. En este sentido, los datos se utilizaron para describir el movimiento en el Mediterráneo (Carruthers *et al.* 2017), pero los grandes esfuerzos de marcado electrónico de años recientes están facilitando datos de mucha mayor calidad que se usan en la MSE y que son ahora la prioridad del Grupo. Se observó que el actual modelo multiSA y los OM de M3 no utilizan datos de marcado convencional. Debido a las tasas de comunicación desconocidas de las marcas convencionales, actualmente se prefieren los datos de las marcas vía satélite. Sin embargo, se ha observado que el modelo multiSA se beneficiaría de tantos datos con el stock de origen conocido como sea posible.

Debido al uso limitado de los datos de marcado convencional, se sugirió la eliminación gradual del programa de marcado convencional para el atún rojo. No obstante, el Grupo destacó la importancia de continuar las

actividades de recompensas para las marcas que aun siguen en el agua. Además, se indicó que las marcas convencionales podrían aun ser necesarias para colocarlas en peces marcados con marcas archivo internas con el fin de aumentar la probabilidad de comunicación. Asimismo, el Grupo sugirió que la Secretaría considere cómo hacer un mejor uso de las marcas convencionales restantes y cómo podrían ser utilizadas por las CPC para otros fines.

7. Recomendaciones

1. El Grupo recomendó estudiar oportunidades para crear una comprensión común del CKMR, en coordinación con los cargos pertinentes de la Comisión y del SCRS:

- a) Un webinar informal de carácter técnico aproximadamente en febrero de 2027 sobre CKMR para el atún rojo con el fin de incluir una visión general de la estimación del CKMR para el atún rojo del oeste y posibles aplicaciones a la MSE y a la ordenación. Los participantes podrán realizar preguntas antes o durante la reunión.
- b) Webinar de elevado nivel y lenguaje simple, en 3 idiomas, «Método de marcado y recaptura de individuos estrechamente emparentados, perspectiva global y posibles aplicaciones de ordenación en el contexto de las pesquerías de ICCAT».

Público objetivo: científicos, gestores y partes interesadas. Tres webinarios (francés, inglés y español en febrero de 2027). El presidente del SCRS consultará con el presidente de la Subcomisión 2 para finalizar el formato.

2. El Grupo recomendó que se recuperaran las muestras genéticas de los peces marcados con marcas archivo pop-up por satélite (P-SAT) y se realizara una identificación del stock genético y determinación del sexo mediante el chip de ADN. Esto podría significar una solicitud de financiación para la genotipificación en septiembre de 2026.
3. El Grupo reiteró la recomendación de que el uso de inteligencia artificial (IA) para recoger mediciones del 100 % de las grabaciones de cámaras estereoscópicas en el momento de la primera transferencia o la primera introducción en jaulas agilizaría la integración de estos datos en la evaluación de stock.
4. Para la revisión de la MSE de 2027, el Grupo recomendó:
 - a) Más investigación en los diferentes métodos para determinar las proporciones de *p-west* y de SOO, dada su influencia en el modelo multiSA. El Subgrupo técnico sobre la mezcla de stocks de atún rojo, incluidos los modeladores, debería reunirse para refinar las entradas del SOO en relación con los otolitos y la genética e informar al Grupo de los progresos realizados.
 - b) Que el Subgrupo técnico de modelos de evaluación del atún rojo continúe con su plan de trabajo para refinar los modelos multiSA e informe al Grupo de sus progresos.
5. Basándose en las discusiones detalladas en la sección 6 y el cambio hacia el mercado electrónico, el Grupo recomendó una eliminación gradual del programa de marcado convencional para el atún rojo del GBYP. Las recompensas por marcas continuarían para las marcas que siguen en el agua y las marcas convencionales serían todavía necesarias para los peces con marcas internas.
6. El Grupo recomendó que los presidentes ejecutaran el plazo para el envío de documentos y presentaciones.
7. El Grupo recomendó que los científicos nacionales continúen revisando y compilando datos de talla históricos novedosos para las pesquerías de atún rojo del oeste para considerar su inclusión en las bases de datos de ICCAT conforme al procedimiento estándar para las revisiones de datos históricos adoptado por el SCRS.

8. El Grupo recomendó que los datos de marcas electrónicas de diferentes actividades de marcado fueran proporcionados a la Secretaría para utilizarlos en el trabajo de la MSE y solicitó un inventario para identificar cualquier laguna restante.
9. Reconociendo que importantes datos de talla de Tarea 2 (ST-04) del cerco del Mediterráneo no han sido comunicados a tiempo para esta reunión, el Grupo reiteró la necesidad de que las CPC cumplan con sus obligaciones en materia de comunicación de datos adoptadas por el SCRS y la Comisión. El Grupo reconoció también que algunas CPC, aunque no todas, han enviado sus datos de talla en el formulario ST-06 y las instó a continuar trabajando con la Secretaría con el objetivo de asegurar que estos datos se facilitan a tiempo para las evaluaciones de stock.
10. El Grupo recomendó encargar a la Secretaría que realice una revisión global de las principales líneas de investigación de las actividades desarrolladas en el marco del GBYP, incluido un análisis de costes, entradas para la formulación de asesoramiento y cómo el programa ha contribuido a mejorar la ordenación pesquera del atún rojo.

Plan de trabajo para el Subgrupo técnico sobre la mezcla de stocks de atún rojo

El Subgrupo técnico sobre la mezcla de stocks de atún rojo debería reunirse, junto con los modeladores, para refinar las entradas del SOO en relación con los otolitos y la genética e informar al Grupo de los progresos realizados. El objetivo es considerar plenamente los diferentes métodos utilizados para determinar las proporciones de p_{west} y del SOO, dada su influencia en la modelación de 2 stocks, como lo siguiente:

- i. Representatividad del muestreo - Recopilar metadatos de todas las muestras genéticas y de otolitos y considerar los protocolos de selección de muestras. Determinar si dichas muestras son representativas de la captura de la flota en una determinada estación y área.
- ii. Determinación de la probabilidad de procedencia del oeste - Recopilar información acerca de todos los enfoques utilizados para la estimación de p_{west} (marcadores, líneas de base, método de asignación). Evaluar y valorar cada uno de ellos, así como las alternativas (para reducir la heterogeneidad).
- iii. Compilar una tabla de mezcla conjunta - Incluir todas las estimaciones disponibles de p_{west} y patrones de deriva, centrándose en comparar la identificación del stock derivada de diferentes tipos de datos. Por ejemplo, los otolitos producen valores de probabilidad intermedia debido al reducido poder discriminatorio: razón metodológica. Centrarse en comparar la identificación del stock derivada de diferentes enfoques. Centrarse en efectos potenciales de la heterogeneidad dentro del área.

Basándose en el trabajo descrito, el Subgrupo técnico sobre la mezcla de stocks de atún rojo acordará un procedimiento estandarizado para generar estimaciones de las proporciones de la mezcla de stocks que sean robustas, estadísticamente fiables y biológicamente realistas, incluidas mediciones asociadas de la incertidumbre.

Fechas clave:

Septiembre de 2026 - reunión de coordinación en línea;

SCRS septiembre - reunión para informar de los progresos y posiblemente reunirse;

Febrero de 2027 - mejores conjuntos de datos de mezcla revisados disponibles, basados en interacciones con el Subgrupo técnico sobre modelos de evaluación del atún rojo.

8. Otros asuntos

El documento SCRS/2026/164 investigaba la biología reproductiva utilizando criterios histológicos estandarizados entre 2077-2024 en el golfo de México (GOM) y aguas atlánticas estadounidenses. Se observaron hembras reproductoras capaces desde marzo a julio en todas las regiones, siendo el GOM el lugar de más actividad. No se observaron ovarios capaces de reproducirse o reproduciéndose activamente

en hembras <180 cm y los datos del peso de los ovarios indicaban igualmente una actividad reproductiva mínima por debajo de esta talla, aunque el estudio identificó una laguna crítica en peces entre 145 y 180 cm. La talla y edad al 50 % de madurez se estimaron por debajo del umbral funcional ($L_{50}=155,5$ cm; $A_{50}=7,08$ años).

El Grupo planteó diversas cuestiones, entre ellas si este trabajo había considerado aspectos como la talla/temporada/fuente de muestreo y los efectos de la mezcla, que podría, por separado o combinados, afectar a los resultados presentados. Los autores reconocieron que hubo limitaciones en el muestreo e indicaron que, aunque la ojiva de madurez podría no estar plenamente especificado, se estaban llevando a cabo esfuerzos para solucionar las clases de talla faltantes y para obtener próximamente la información sobre el stock genético de origen. Se indicó también que, en dichos estudios, es importante no solo intentar asegurar la presencia de todas las clases de talla (en particular de peces pequeños en este caso), sino también las proporciones representativas. Además, es posible que algunos de los peces fueran originarios del Este y que las hembras en fase de regeneración de menos de 150 cm podrían desovar en la región, pero no estaba claro en qué proporción. Para los peces inferiores a 150 cm, se observó hasta ahora una actividad de reproducción mínima. Se indicó que en el GOM y el Atlántico norte las hembras reproductoras que se hallaron eran de aproximadamente 180 cm y superiores.

Observando que las muestras proceden de pesquerías de caña y carrete, que no se dirigen a todas las clases de edad, se debatieron posibles ideas y formas para rellenar las lagunas de muestreo (en particular para los peces entre 145-205 cm). De acuerdo con los autores, un programa/encuesta de investigación científica dirigidos que permitiera recoger muestras independientes de la pesquería podría ayudar a rellenar la información que falta, en particular mediante lecturas histológicas para hembras entre 140-180 cm, y a la asignación genética de las muestras. Algunos miembros del Grupo reiteraron inquietudes de larga duración respecto a la relevancia biológica de las importantes discrepancias entre las ojivas de madurez del atún rojo del este frente al eje de incertidumbre de mayor madurez por edad para el atún rojo del oeste. El Grupo animó a los autores a continuar este trabajo, centrándose en rellenar las lagunas clave para los peces entre 100-180 cm.

La presentación SCRS/P/2026/075 proporcionaba un análisis histológico de 42 hembras de atún rojo muestreadas en el mar de Slope revela que el 93 % ($n=39$) eran adultas maduras, incluidos peces tan pequeños como 120 cm SFL con folículos vitelogénicos avanzados. La presencia de folículos post-ovulatorios en 10 hembras (26 %, 168-231 cm SFL) proporciona una validación biológica directa de la reproducción activa en el Atlántico noroccidental.

El Grupo estaba muy interesados en los nuevos datos procedentes de una campaña dirigida dependiente de la pesquería en el mar de Slope. Las indicaciones iniciales hallaron que peces tan pequeños como 120 cm eran maduros y que peces por encima de 168 cm presentaban folículos post-ovulatorios que indican una reproducción reciente. La reproducción en esta zona fue posteriormente confirmada por una prospección larval dos semanas más tarde que capturó muchos miles de larvas. No obstante, el Grupo indicó que, aunque esto son datos nuevos e innovadores, el tamaño de la muestra sigue siendo pequeño y que futuras inferencias sobre la edad de madurez del stock de atún rojo del oeste únicamente se verían respaldadas una vez que la información del stock de origen esté disponible pronto.

Se planteó una pregunta respecto a la capacidad del programa CKMR occidental de aportar información acerca del resultado reproductivo total y calcular las fracciones reproductoras a partir de parejas de progenitor e hijo. El líder del programa CKMR occidental informó acerca del trabajo en curso y las perspectivas sobre este tema, indicando que el CKMR es, de hecho, una herramienta esencial para evaluar los resultados reproductivos totales, así como la importancia de la reproducción en el mar de Slope y que esta es una de las principales razones para hacer un muestreo de larvas en la zona. Aunque estimar el resultado reproductivo total no es la principal prioridad del programa, es parte de la jerarquía de tareas planificadas en el marco del trabajo en curso. El Grupo señaló que los nuevos datos procedentes del mar de Slope son extremadamente importante y que esperaba las actualizaciones sobre la investigación en curso para evaluar la importancia de la reproducción en esta zona.

El Grupo indicó que la incertidumbre relacionada con la madurez es un problema de larga duración para el atún rojo en las evaluaciones de stock, aunque tiene mucha menos influencia que otros ejes de incertidumbre. El marco MSE incluye un eje de incertidumbre dedicado relacionado con el resultado reproductivo total a la edad y la mortalidad natural, en el cual la edad de madurez desempeña un papel. La

investigación en curso podría reducir uno de los ejes de incertidumbre. El Grupo recomienda que los investigadores exploren la posibilidad de usar los hallazgos de este trabajo para rellenar las lagunas en la talla de los peces en el estudio presentado en el documento SCRS/2026/164. Son embargo, indicando las inquietudes y limitaciones metodológicas expresadas anteriormente, se concluyó que este trabajo debe considerar la representatividad de las muestras existentes para reflejar la edad de madurez a nivel de la población para el stock de atún rojo del oeste.

La SCRS/P/2026/071 presentaba 3 documentos juntos: Block *et al.* (2026), Mikles *et al.* (2026), y Aalto *et al.* (en prensa).

El primer documento en la SCRS/P/2026/071, de Block *et al.* (2026) combinaba e informaba sobre tres décadas de datos de marcado electrónico de atún rojo del Atlántico y examinaba la distribución del impacto de las pesquerías en la especie a lo largo de 70 años. Los autores formularon la hipótesis de que, bajo el paradigma histórico de ordenación de dos stocks, el escape del Mediterráneo a la menor mortalidad por pesca del Atlántico norte ha contribuido a la recuperación del stock oriental, con el meridiano 45°W actuando como una medida de conservación indirecta.

El Grupo cuestionó la metodología y algunos supuestos. En particular, se indicó cierta falta de claridad en la asignación de los peces al stock de origen y se confirmó que muchos de los peces marcados siguen sin asignar dado que el programa de investigación ha priorizado los estudios de todo el genoma y el establecimiento de poblaciones de referencia por región antes de ampliarlo a otros trabajos pertinentes.

El Grupo planteó cuestiones relacionadas con la falta de clases de edad más jóvenes (peces inferiores a 160 cm) y con algunas áreas en el estudio que indicaban posibles limitaciones de los resultados. Asimismo, se indicó que, aunque en el documento se presentaba mucha información, solo constituía un subconjunto de todos los datos de marcado disponibles incluidos en la base de datos del GBYP, lo que resalta que la centralización de la información de marcado del atún rojo es extremadamente útil para el futuro trabajo científico de ICCAT. Los autores aclararon que están proporcionando y continuarán proporcionando a ICCAT datos importantes, pero que generalmente existía un desfase debido al tiempo necesario para extraer y analizar los datos de las marcas. También informaron acerca de sus esfuerzos para cubrir las lagunas ampliando sus esfuerzos de muestreo a otras zonas pertinentes, como el Mediterráneo oriental.

El Grupo cuestionó la hipótesis de «refugio» propuesta por los autores, en particular dados los años de ordenación exitosa, el fuerte reclutamiento en 2003 (y posteriormente), los esfuerzos en materia de conservación y, cómo el actual MP incluye explícitamente, la mezcla de stocks y el movimiento. El Grupo resaltó la importancia de garantizar que toda la información importante de varios estudios de marcado de atún rojo, como esta, se incluya en el trabajo de la MSE cuando sea necesario e incluye una recomendación al respecto en la sección 7 de este informe.

El segundo documento en la SCRS/P/2026/071, de Mikles *et al.* (2026) analizaba 80 secuencias de todo el genoma obtenidas de atunes rojos maduros rastreados a zonas de desove geográficamente distintas, así como de larvas que representan los dos stocks reconocidos. Tanto marcadores SNP neutros como adaptativos reflejan la misma estructura de población genómica que los patrones de movimiento espacial, y se destacan los genes con papeles potencialmente adaptativos. El análisis mostraba que las dos poblaciones divergieron hace ~27,000 años, solapándose con el Último Máximo Glacial.

El Grupo reconoció el carácter innovador de este trabajo. Posteriormente, se discutieron las diferencias genéticas entre los stocks oriental y occidental de atún rojo y el caso específico del mar de Slope, en un intento de desenmarañar los efectos de los factores medioambientales y genéticos de la diferenciación genómica en esta especie altamente migratoria en el contexto de condiciones oceanográficas rápidamente cambiantes en el Atlántico debido principalmente al cambio climático.

Los resultados de los ejemplares muestreados en el mar de Slope desencadenaron una robusta discusión con el objetivo de proporcionar hipótesis plausibles que puedan explicar la presencia de diferencias genéticas a pesar del posiblemente importante mestizaje entre peces del Mediterráneo (de origen oriental) y del GOM (de origen occidental) que se ha constatado que se reproducen durante el mismo periodo en el mar de Slope. No se excluye la posibilidad de la presencia simultánea de peces del Mediterráneo y del GOM en el mar de Slope sin mezcla, ni la posibilidad de que esta zona se haya convertido en una zona de desove

común solo muy recientemente a escala temporal genética, sin permitir tiempo suficiente para que aparezcan los efectos del mestizaje.

Es necesario más trabajo y más multidisciplinar para avanzar en nuestra comprensión y esto podría posiblemente incluir secuenciación de alto rendimiento y el análisis de la expresión del genoma. De acuerdo con los autores, aunque ya se ha determinado el genotipo de 550 peces, es necesario más trabajo para comprender plenamente qué produce dos poblaciones diferentes, incluido trabajo de referencia en todas las regiones pertinentes. El reciente descenso en los costes de los servicios de secuenciación ofrece la oportunidad de ampliar este trabajo a mayor escala. Los autores resaltaron también la importancia de que las CPC de ICCAT continúen apoyando financieramente la investigación sobre atún rojo.

El tercer documento en SCRS/P/2026/071, de Aalto *et al.* (en prensa) combinaba conjuntos de datos de marcado electrónico con datos medioambientales para modelar las distribuciones de atún rojo, tiburón azul, pez espada y aguja azul del Atlántico. Comparando estos datos con las CPUE declaradas específicas de las especies con la ordenación, se identificaron regiones en las que las capturas declaradas eran bajas en comparación con la densidad predicha de las especies. Este enfoque científico de los datos podría ser útil para la ordenación, indicando potencialmente regiones en las que las flotas podrían estar infradeclarando u otros supuestos de ordenación que podrían ser inválidos.

El Grupo expresó la inquietud de que no pudo revisar este documento ya que está en prensa y no estaba disponible en el momento de la reunión, ni tampoco pudo revisar la presentación antes de la reunión. El Grupo instó a todos los autores a enviar los documentos y presentaciones SCRS al menos una semana antes del inicio de la reunión para permitir a los participantes analizarlos y aportar comentarios y beneficiarse de la nueva e importante información científica. Una recomendación específica del Grupo se incluye en la sección 7 de este informe. El Grupo indicó que este trabajo tiene implicaciones para la captura fortuita y podría ser útil presentarlo en el Subcomité de captura fortuita y ecosistemas.

Se presentó una tabla del número de marcas disponibles en la base de datos de marcado del GBYP (**tabla 5**) por grupo de marcado y stock de origen (Este, Oeste, sin clasificar). El propósito era permitir a los participantes identificar qué bases de datos estaban incluidas, posiblemente cuál falta y qué marcas necesitaban ser asignadas a un stock de origen (es decir, sin clasificar), por ejemplo, basándose en información genética.

9. Adopción del informe y clausura

El informe fue adoptado durante la reunión. Los presidentes dieron las gracias a todos los participantes por sus esfuerzos y agradecieron también a la delegación de Japón por acoger la reunión. La reunión fue clausurada.

Referencias

- Ailloud L.E., Lauretta M.V., Hanke A.R., Golet W.J., Allman R.J., Siskey M.R., Secor D.H., Hoenig J.M. 2017. Improving growth estimates for Western Atlantic bluefin tuna using an integrated modeling approach. *Fisheries Research* 191: 17-24.
- Anonymous. 2021. Report of the 2021 Western Bluefin Stock Assessment Meeting (Online, 30 August-1 September 2021). *Col. Vol. Sci. Pap. ICCAT*, 78(3): 640-705.
- Anonymous. 2022. Report of the Eastern Atlantic and Mediterranean Bluefin Tuna Stock Assessment meeting (Online, 4-9 July 2022). *Col. Vol. Sci. Pap. ICCAT*, 79(3): 426-542.
- Anonymous. 2026c. Report of the 2026 first intersessional meeting of the bluefin tuna Species Group. *Col. Vol. Sci. Pap. ICCAT*, 83(1), SCRS/2026/003: 1-69.
- Aalto E.A., Dale J.J., White T.D., Braun C.D., Thorrold S.R., Skomal G.B., Afonso P., Jones C.M., Orbesen E.S., Snodgrass D.J., Walter III J.F., Block B.A. 2026. Fish & Ships: Using overlap between Atlantic fishing

- fleets and highly migratory pelagic species to reveal hotspots of potential management interest. *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences* (in press).
- Block B.A., Aalto E.A., Pagniello C.M.L.S., Whitlock R., Stokesbury M., Schallert R.J., Castleton M., Walter III J.F., Ferter K., Nottestad L., Bjelland O., Maxwell H.W., Drumm A., Waters C., Cermeño P. 2026. Ensuring the future of Atlantic bluefin tuna. *PNAS*, **123** (17) e2535185123.
- Carruthers T., Di Natale A., Lauretta M., Pagá-García A., Tensek S. 2017. Migratory behaviour of Atlantic bluefin tuna entering the Mediterranean. *Col. Vol. Sci. Pap. ICCAT*, **74** (6): 3082-3099.
- Diaz-Arce N., Arrizabalaga H., Fraile I., Artetxe-Arrate I., Rodriguez-Ezpeleta N. 2025. Knowns and unknowns about ABFT mixing in the North Atlantic learnt from genetic and otolith microchemistry-based methodologies. SCRS/P/2025/022.
- Ianelli J. 2023. Eastern Atlantic bluefin tuna assessment review. *Col. Vol. Sci. Pap. ICCAT*, **79**(3): 1022-1030.
- Maunder M. 2021. Review of the 2021 West Atlantic Bluefin Tuna Assessment. *Col. Vol. Sci. Pap. ICCAT*, **78**(3): 1114-1124.
- Lauretta M.V., Goethel D.R., 2017. The robustness of Brownie tag return models to complex spatiotemporal dynamics evaluated through simulation analysis. *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*, **74**(11), pp.1845-1861.
- Mikles C.S., Pagniello C.M.L.S., Bigal E., Moran B.M., Rooker J.R., Ortega A., de la Gándara F., Maxwell H., Schallert R., Castleton M.R., Schumer M., Stokesbury M.J.W., Block B.A. 2026. Adaptive genomic divergence parallels migratory behavior in Atlantic bluefin tuna. *Current Biology*, **36** (10): 2518-2536.e4.
- Sculley M.L. 2016. Estimating movement rates of Atlantic Ocean tropical tunas, *Katsuwonus pelamis*, *Thunnus albacares*, and *T. obesus*, from tagging data. University of Miami.

Tablas

Tabla 1. Breve descripción de los ensayos del modelo de Stock Synthesis para el atún rojo del este utilizados para estimar el estado del stock.

Tabla 2. Estimaciones anuales de la mortalidad por pesca relativa ($F/F_{0,1}$) de los diez modelos de Stock Synthesis (SS) para el atún rojo del este, con sus desviaciones estándar.

Tabla 3. Resumen de las estimaciones del estado de los stocks de atún rojo del Atlántico este y del Atlántico oeste.

Tabla 4. Estimaciones anuales de la mortalidad por pesca relativa ($F/F_{0,1}$) de los modelos de Stock Synthesis para el atún rojo del oeste, con sus desviaciones estándar.

Tabla 5. Lista de marcas electrónicas utilizadas disponibles para la evaluación de la estrategia de ordenación (MSE) del atún rojo. Las marcas identificadas como UNCL no se pueden utilizar, ya que carecen de stock de origen.

Figuras

Figura 1. Desembarques anuales (t) de cada una de las flotas pesqueras del stock de atún rojo del Atlántico oriental y el Mediterráneo.

Figura 2. Índices utilizados en la evaluación de SS3 del stock de atún rojo del Atlántico oriental y el Mediterráneo.

Figura 3. Desembarques anuales (t) de cada una de las flotas pesqueras del stock de atún rojo del Atlántico occidental.

Figura 4. Índices utilizados en la evaluación de SS3 del stock de atún rojo del Atlántico occidental. El valor correspondiente a 1986 del índice japonés de palangre en occidente para el periodo 1 (JPNLL1 West1*) no se utilizó en el modelo de Stock Synthesis en 2026.

Figura 5. Estimaciones de la biomasa del stock reproductor en los 10 ensayos de SS para el atún rojo del este. a) El panel de la izquierda muestra la serie temporal completa; y b) el panel de la derecha muestra la serie temporal de 10 años más reciente. Obsérvese la diferencia de escala entre los gráficos.

Figura 6. Series temporales de la mortalidad por pesca estimada (tasa de explotación en biomasa) en los 10 ensayos de SS para el atún rojo del este. a) El panel de la izquierda muestra la serie temporal completa; y b) el panel de la derecha muestra la serie temporal de 10 años más reciente.

Figura 7. Series temporales estimadas del reclutamiento del atún rojo (edad 0) en los 10 ensayos de SS para el atún rojo del este. a) El panel de la izquierda muestra la serie temporal completa; y b) el panel de la derecha muestra la serie temporal de 10 años más reciente. Obsérvese la diferencia de escala entre los gráficos.

Figura 8. Histograma de $F_{2024}/F_{0,1}$ (tasa de explotación calculada como captura total/biomasa) en los diez modelos del caso de referencia de SS de atún rojo del este.

Figura 9. Estimaciones de la biomasa reproductora del stock en los diferentes ensayos del modelo de continuidad de SS para el atún rojo del Atlántico occidental. a) El panel de la izquierda muestra la serie temporal completa; y b) el panel de la derecha muestra la serie temporal de 10 años más reciente. Obsérvese la diferencia de escala entre los gráficos.

Figura 10. Series temporales de la mortalidad por pesca estimada (tasa de explotación en biomasa) en los diferentes ensayos del modelo de continuidad de SS para el atún rojo del oeste. a) El panel de la izquierda muestra la serie temporal completa; y b) el panel de la derecha muestra la serie temporal de 10 años más reciente. Obsérvese la diferencia de escala entre los gráficos.

Figura 11. Series temporales estimadas del reclutamiento del atún rojo (edad 0) en los ensayos del modelo de continuidad de SS para el atún rojo del Atlántico occidental. a) El panel de la izquierda muestra la serie temporal completa; y b) el panel de la derecha muestra la serie temporal de 10 años más reciente. Obsérvese la diferencia de escala entre los gráficos.

Figura 12. Histograma de $F_{2024}/F_{0.1}$ (tasa de explotación calculada como captura total/biomasa) en los ensayos del modelo de continuidad de SS para el atún rojo del Atlántico occidental (modelos de madurez temprana y tardía).

Apéndices

- Apéndice 1.** Orden del día.
- Apéndice 2.** Lista de participantes.
- Apéndice 3.** Lista de documentos y presentaciones.
- Apéndice 4.** Resúmenes de documentos y presentaciones SCRS aportados por los autores.
- Apéndice 5.** Diagnósticos de los modelos, parámetros biológicos, ajustes de los modelos y estimaciones de los modelos de los ensayos de Stock Synthesis R35-R44 para el atún rojo del este.
- Apéndice 6.** Diagnósticos de los modelos, parámetros biológicos, ajustes de los modelos y estimaciones de los modelos de los ensayos de Stock Synthesis para el atún rojo del Atlántico occidental.

Table 1. Brief description of BFT-E Stock Synthesis model runs used to estimate stock status.

Run	Description
R35	Estimates all Richards growth model parameters except L_{inf} . It also estimates CV_{young} and CV_{old} , as well as R_0 (steepness and σ_R were fixed). Selectivity parameters are estimated, with an assumption of asymptotic selectivity for the Norwegian purse seine fleet before 2016. Abundance indices are used with the original CVs provided by the authors. The sample sizes for the length composition data are the log of the number of measured fish. The sample sizes used for the CAAL data are the number of fish measured, without any reweighting.
R36	Like R35, also estimating the L_{inf} parameter
R37	Like R36, with the CAAL sample size entered as $\log(\text{original sample size})$ by fleet and year, similarly to how the length composition data are used. The added constant to the CAAL age bins is substantially reduced relative to the other runs
R38	Like R36, excluding the year 2013 CAAL data of Fleet 2 (BB_BB_post2007)
R39	Like R38, applying Francis weights to the CAAL data
R40	Like R39, increasing the CVs of age reading for the youngest ages to 0.3 and transitioning to 0.1 for older ages
R41	Like R39, increasing the CVs of age reading to 0.3 for all ages
R42	Like R40, with L_{inf} fixed at 271 cm
R43	Like R40, with some minor changes to the selectivities of Fleets 6 and 14 at the smallest lengths to try and improve the fits to CAAL for the smallest lengths
R44	Like R42, with some minor changes to the selectivities of Fleets 6 and 14 at the smallest lengths to try and improve the fits to CAAL for the smallest lengths

Table 2. Annual estimates of relative fishing mortality ($F/F_{0.1}$) from the ten E-BFT Stock Synthesis models with standard deviations.

Model	R35		R36		R37		R38		R39		R40		R41		R42		R43		R44	
	Mean	SD	Mean	SD	Mean	SD	Mean	SD	Mean	SD	Mean	SD	Mean	SD	Mean	SD	Mean	SD	Mean	SD
1950	0.332	0.020	0.312	0.019	0.261	0.014	0.297	0.017	0.282	0.015	0.272	0.015	0.178	0.012	0.281	0.014	0.272	0.015	0.280	0.014
1951	0.388	0.023	0.364	0.022	0.304	0.016	0.347	0.020	0.329	0.018	0.317	0.017	0.206	0.014	0.328	0.017	0.317	0.017	0.327	0.017
1952	0.525	0.031	0.492	0.029	0.409	0.022	0.468	0.027	0.444	0.024	0.427	0.023	0.275	0.019	0.443	0.023	0.427	0.023	0.441	0.023
1953	0.563	0.034	0.526	0.032	0.435	0.024	0.499	0.030	0.474	0.026	0.455	0.025	0.290	0.021	0.473	0.025	0.455	0.025	0.470	0.025
1954	0.571	0.035	0.531	0.033	0.438	0.024	0.503	0.030	0.478	0.027	0.458	0.026	0.288	0.021	0.477	0.026	0.458	0.026	0.474	0.026
1955	0.729	0.045	0.674	0.042	0.553	0.032	0.637	0.039	0.606	0.035	0.580	0.033	0.359	0.027	0.605	0.033	0.580	0.033	0.602	0.033
1956	0.547	0.035	0.501	0.032	0.409	0.024	0.473	0.030	0.450	0.027	0.429	0.025	0.261	0.020	0.450	0.026	0.429	0.025	0.448	0.025
1957	0.701	0.045	0.638	0.042	0.519	0.032	0.601	0.039	0.572	0.035	0.545	0.033	0.326	0.026	0.574	0.034	0.545	0.033	0.571	0.033
1958	0.714	0.048	0.643	0.044	0.522	0.033	0.605	0.040	0.576	0.036	0.547	0.035	0.321	0.027	0.580	0.035	0.547	0.035	0.576	0.035
1959	0.619	0.043	0.551	0.039	0.445	0.030	0.518	0.036	0.493	0.032	0.467	0.031	0.268	0.023	0.498	0.031	0.467	0.031	0.495	0.031
1960	0.668	0.048	0.588	0.043	0.474	0.033	0.551	0.039	0.526	0.036	0.496	0.034	0.279	0.025	0.532	0.035	0.497	0.034	0.529	0.034
1961	0.782	0.058	0.681	0.051	0.547	0.039	0.638	0.047	0.608	0.043	0.573	0.041	0.315	0.029	0.618	0.042	0.573	0.041	0.614	0.041
1962	0.899	0.069	0.772	0.060	0.616	0.046	0.722	0.056	0.688	0.051	0.646	0.048	0.346	0.034	0.701	0.049	0.647	0.048	0.697	0.049
1963	0.550	0.044	0.466	0.038	0.369	0.029	0.435	0.035	0.414	0.032	0.387	0.030	0.202	0.020	0.423	0.031	0.388	0.030	0.420	0.031
1964	0.612	0.050	0.513	0.043	0.405	0.033	0.480	0.040	0.456	0.036	0.426	0.034	0.218	0.023	0.467	0.035	0.427	0.034	0.465	0.035
1965	0.641	0.052	0.532	0.045	0.419	0.035	0.497	0.042	0.472	0.038	0.440	0.036	0.221	0.024	0.485	0.037	0.441	0.036	0.483	0.037
1966	0.597	0.049	0.490	0.042	0.384	0.032	0.458	0.039	0.435	0.036	0.404	0.034	0.199	0.022	0.448	0.035	0.404	0.034	0.445	0.035
1967	0.819	0.069	0.666	0.059	0.521	0.045	0.624	0.054	0.590	0.049	0.547	0.047	0.265	0.030	0.609	0.049	0.548	0.047	0.606	0.048
1968	0.601	0.051	0.482	0.044	0.374	0.033	0.452	0.040	0.426	0.037	0.393	0.034	0.185	0.021	0.441	0.036	0.394	0.035	0.438	0.036
1969	0.698	0.060	0.555	0.051	0.428	0.039	0.521	0.047	0.488	0.042	0.450	0.040	0.208	0.024	0.507	0.042	0.451	0.040	0.504	0.042
1970	0.527	0.046	0.415	0.038	0.318	0.029	0.390	0.036	0.364	0.032	0.335	0.030	0.151	0.018	0.378	0.032	0.335	0.030	0.376	0.032
1971	0.564	0.049	0.441	0.041	0.336	0.031	0.416	0.038	0.385	0.034	0.354	0.032	0.158	0.019	0.401	0.034	0.354	0.032	0.399	0.033
1972	0.563	0.048	0.439	0.041	0.331	0.031	0.414	0.038	0.381	0.033	0.350	0.032	0.153	0.018	0.397	0.033	0.350	0.032	0.395	0.033
1973	0.589	0.050	0.457	0.042	0.344	0.032	0.432	0.040	0.396	0.035	0.363	0.033	0.157	0.019	0.413	0.035	0.363	0.033	0.411	0.034
1974	1.048	0.087	0.813	0.074	0.610	0.057	0.771	0.071	0.704	0.061	0.645	0.058	0.276	0.033	0.736	0.061	0.644	0.058	0.732	0.060
1975	1.228	0.103	0.947	0.087	0.707	0.067	0.898	0.083	0.818	0.072	0.746	0.069	0.312	0.038	0.856	0.072	0.746	0.069	0.852	0.071
1976	1.364	0.115	1.044	0.098	0.773	0.075	0.991	0.094	0.897	0.081	0.816	0.077	0.332	0.041	0.941	0.080	0.816	0.077	0.936	0.080
1977	1.247	0.108	0.948	0.092	0.692	0.069	0.900	0.087	0.808	0.075	0.732	0.071	0.288	0.037	0.849	0.074	0.732	0.071	0.844	0.074
1978	1.038	0.089	0.790	0.077	0.574	0.058	0.751	0.074	0.672	0.062	0.607	0.060	0.234	0.030	0.706	0.062	0.607	0.060	0.702	0.062
1979	0.879	0.074	0.672	0.065	0.488	0.050	0.640	0.063	0.570	0.053	0.516	0.051	0.196	0.025	0.601	0.053	0.516	0.051	0.597	0.053
1980	1.004	0.082	0.775	0.073	0.564	0.057	0.739	0.071	0.659	0.061	0.597	0.058	0.225	0.029	0.693	0.060	0.597	0.058	0.689	0.060
1981	1.024	0.081	0.799	0.074	0.581	0.058	0.763	0.072	0.679	0.062	0.615	0.060	0.229	0.030	0.713	0.061	0.615	0.060	0.710	0.061
1982	1.656	0.127	1.304	0.119	0.947	0.094	1.247	0.117	1.109	0.100	1.004	0.097	0.372	0.049	1.162	0.098	1.003	0.097	1.155	0.098
1983	1.694	0.129	1.337	0.123	0.964	0.097	1.278	0.120	1.134	0.103	1.022	0.100	0.371	0.049	1.183	0.100	1.020	0.100	1.177	0.100
1984	2.016	0.151	1.595	0.147	1.147	0.117	1.524	0.144	1.351	0.124	1.212	0.120	0.432	0.058	1.405	0.119	1.210	0.119	1.398	0.119
1985	1.971	0.148	1.555	0.145	1.107	0.115	1.485	0.143	1.312	0.123	1.173	0.119	0.406	0.055	1.367	0.118	1.172	0.119	1.360	0.118
1986	1.797	0.131	1.425	0.132	1.016	0.106	1.361	0.130	1.205	0.112	1.074	0.109	0.367	0.051	1.249	0.107	1.072	0.108	1.244	0.107
1987	1.709	0.117	1.372	0.122	0.994	0.102	1.314	0.121	1.170	0.106	1.047	0.104	0.359	0.050	1.215	0.101	1.045	0.104	1.210	0.101
1988	2.205	0.139	1.797	0.150	1.330	0.132	1.727	0.149	1.552	0.134	1.393	0.133	0.486	0.067	1.606	0.126	1.390	0.132	1.600	0.126
1989	1.959	0.118	1.612	0.129	1.210	0.118	1.553	0.130	1.407	0.119	1.266	0.119	0.442	0.061	1.457	0.111	1.263	0.118	1.452	0.111
1990	2.052	0.112	1.724	0.126	1.324	0.120	1.668	0.127	1.536	0.120	1.381	0.121	0.502	0.069	1.572	0.110	1.377	0.120	1.567	0.110
1991	2.089	0.102	1.796	0.117	1.437	0.120	1.747	0.119	1.633	0.116	1.491	0.120	0.568	0.077	1.680	0.106	1.487	0.119	1.675	0.106
1992	2.354	0.106	2.059	0.122	1.691	0.130	2.011	0.124	1.898	0.123	1.740	0.128	0.692	0.092	1.941	0.111	1.736	0.128	1.936	0.111
1993	2.381	0.100	2.118	0.115	1.765	0.124	2.076	0.117	1.969	0.117	1.814	0.123	0.752	0.098	2.003	0.104	1.810	0.122	1.997	0.105
1994	2.989	0.118	2.704	0.134	2.307	0.147	2.661	0.137	2.529	0.137	2.365	0.146	1.029	0.131	2.579	0.123	2.359	0.145	2.572	0.124
1995	2.908	0.110	2.657	0.123	2.316	0.138	2.621	0.126	2.497	0.125	2.362	0.136	1.060	0.135	2.554	0.114	2.357	0.135	2.548	0.115
1996	3.100	0.115	2.853	0.127	2.515	0.141	2.820	0.128	2.692	0.128	2.565	0.139	1.176	0.149	2.755	0.117	2.559	0.138	2.748	0.119
1997	3.048	0.111	2.825	0.121	2.541	0.136	2.798	0.122	2.685	0.122	2.575	0.133	1.199	0.153	2.749	0.113	2.570	0.132	2.742	0.114
19981																				

Table 3. Summary of fishery status estimates for both BFT-E and BFT-W.

Stock	Model	$F_{2024}/F_{0.1}$	
		Mean	SD
E-BFT	R35	0.887	0.107
	R36	0.804	0.092
	R37	0.716	0.087
	R38	0.813	0.093
	R39	0.736	0.086
	R40	0.682	0.081
	R41	0.349	0.050
	R42	0.723	0.088
	R43	0.691	0.082
	R44	0.716	0.086
W-BFT	Early maturity	0.693	0.049
	Late maturity	0.692	0.048

Table 4. Annual estimates of relative fishing mortality ($F/F_{0.1}$) from the BFT-W Stock Synthesis models with standard deviations.

Model	Early Maturity		Late Maturity	
	Mean	SD	Mean	SD
1950	0.049	0.004	0.050	0.004
1951	0.054	0.004	0.055	0.004
1952	0.033	0.003	0.034	0.003
1953	0.052	0.004	0.054	0.004
1954	0.040	0.003	0.041	0.003
1955	0.026	0.002	0.027	0.002
1956	0.012	0.001	0.012	0.001
1957	0.026	0.002	0.027	0.002
1958	0.058	0.004	0.060	0.005
1959	0.079	0.006	0.082	0.006
1960	0.050	0.004	0.052	0.004
1961	0.079	0.006	0.081	0.006
1962	0.281	0.020	0.289	0.022
1963	0.686	0.049	0.705	0.052
1964	0.986	0.072	1.013	0.077
1965	0.839	0.064	0.864	0.069
1966	0.534	0.042	0.550	0.044
1967	0.427	0.033	0.440	0.035
1968	0.247	0.018	0.253	0.019
1969	0.247	0.017	0.253	0.018
1970	0.470	0.029	0.480	0.030
1971	0.609	0.035	0.620	0.036
1972	0.398	0.021	0.404	0.022
1973	0.419	0.021	0.425	0.021
1974	0.621	0.029	0.628	0.030
1975	0.640	0.029	0.646	0.029
1976	0.819	0.036	0.826	0.036
1977	1.049	0.046	1.058	0.046
1978	1.038	0.045	1.046	0.046
1979	1.285	0.057	1.294	0.057
1980	1.381	0.062	1.390	0.063
1981	1.617	0.076	1.626	0.076
1982	0.552	0.027	0.555	0.027
1983	0.895	0.042	0.899	0.042
1984	0.876	0.041	0.879	0.041
1985	1.088	0.049	1.092	0.049
1986	1.023	0.046	1.026	0.046
1987	1.155	0.050	1.157	0.050
1988	1.405	0.060	1.407	0.060
1989	1.421	0.060	1.423	0.060
1990	1.470	0.060	1.471	0.060
1991	1.598	0.065	1.599	0.065
1992	1.293	0.052	1.293	0.052
1993	1.358	0.054	1.358	0.054
1994	1.216	0.048	1.215	0.048
1995	1.371	0.053	1.370	0.052
1996	1.403	0.054	1.402	0.054
1997	1.304	0.050	1.303	0.050
1998	1.460	0.056	1.459	0.056
1999	1.528	0.059	1.527	0.059
2000	1.537	0.061	1.536	0.061
2001	1.549	0.063	1.548	0.063
2002	1.854	0.079	1.853	0.079
2003	1.343	0.061	1.342	0.061
2004	1.212	0.057	1.211	0.057
2005	0.990	0.048	0.990	0.048
2006	0.973	0.048	0.972	0.048
2007	0.843	0.042	0.843	0.042
2008	0.979	0.049	0.979	0.049
2009	0.921	0.047	0.921	0.047
2010	0.819	0.043	0.819	0.043
2011	0.834	0.044	0.835	0.044
2012	0.689	0.037	0.689	0.037
2013	0.544	0.030	0.544	0.030
2014	0.559	0.030	0.559	0.030
2015	0.592	0.032	0.592	0.032
2016	0.580	0.032	0.580	0.032
2017	0.541	0.030	0.541	0.030
2018	0.577	0.032	0.578	0.032
2019	0.622	0.035	0.622	0.035
2020	0.583	0.034	0.584	0.034
2021	0.594	0.036	0.594	0.036
2022	0.675	0.042	0.675	0.042
2023	0.629	0.041	0.629	0.041
2024	0.693	0.049	0.692	0.048

Table 5. List of electronic tags used available for the bluefin tuna MSE. Tags identified as UNCL are not possible to use given that they do not have stock of origin.

Group	stock	No. tags
AZTI	UNCL	27
DFO	GOM	8
DFO	MED	1
DFO	UNCL	92
GBYP	GOM	4
GBYP	MED	218
GBYP	UNCL	162
GBYP/ACPR	MED	7
GBYP/IEO	UNCL	2
GBYP/WWF	MED	6
IFREMER	MED	91
IFREMER	UNCL	3
LPRC	GOM	29
LPRC	MED	1
LPRC	UNCL	301
NOAA	GOM	31
STANFORD	GOM	89
STANFORD	MED	43
STANFORD	UNCL	333
UNIMAR	MED	7
WWF	MED	45

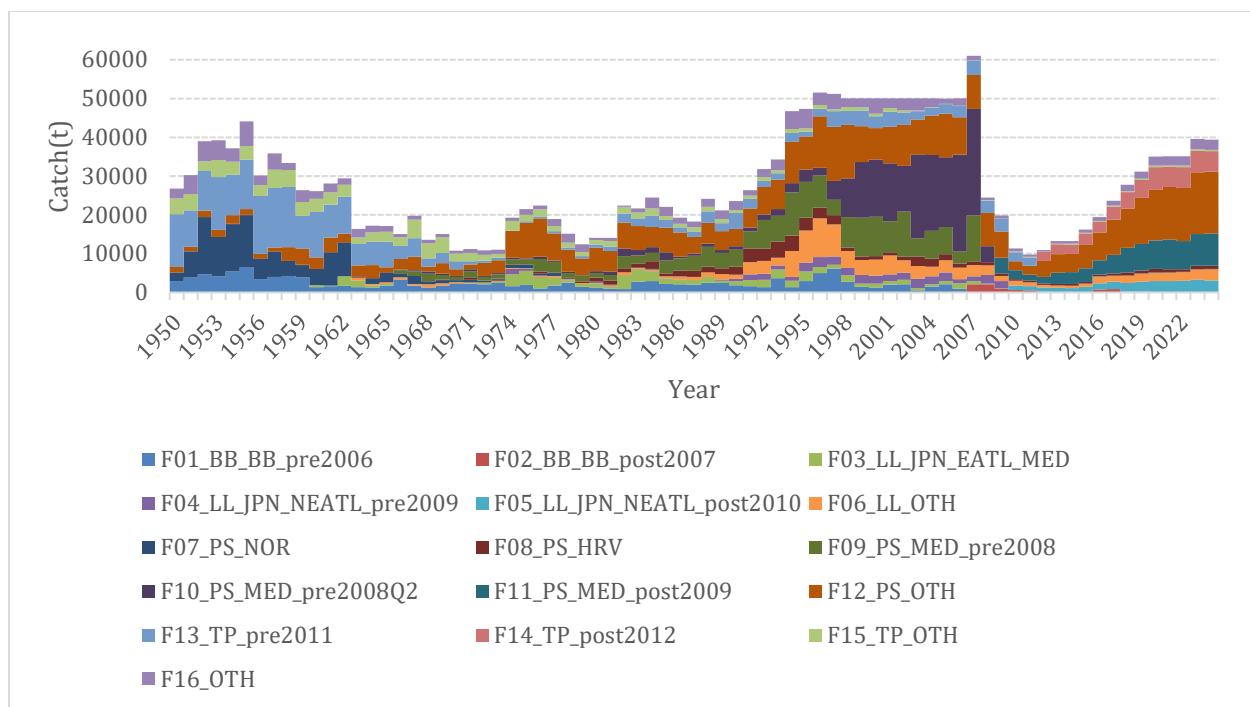


Figure 1. Annual landings (mt) for each of the fishing fleets for the East Atlantic and Mediterranean bluefin tuna stock.

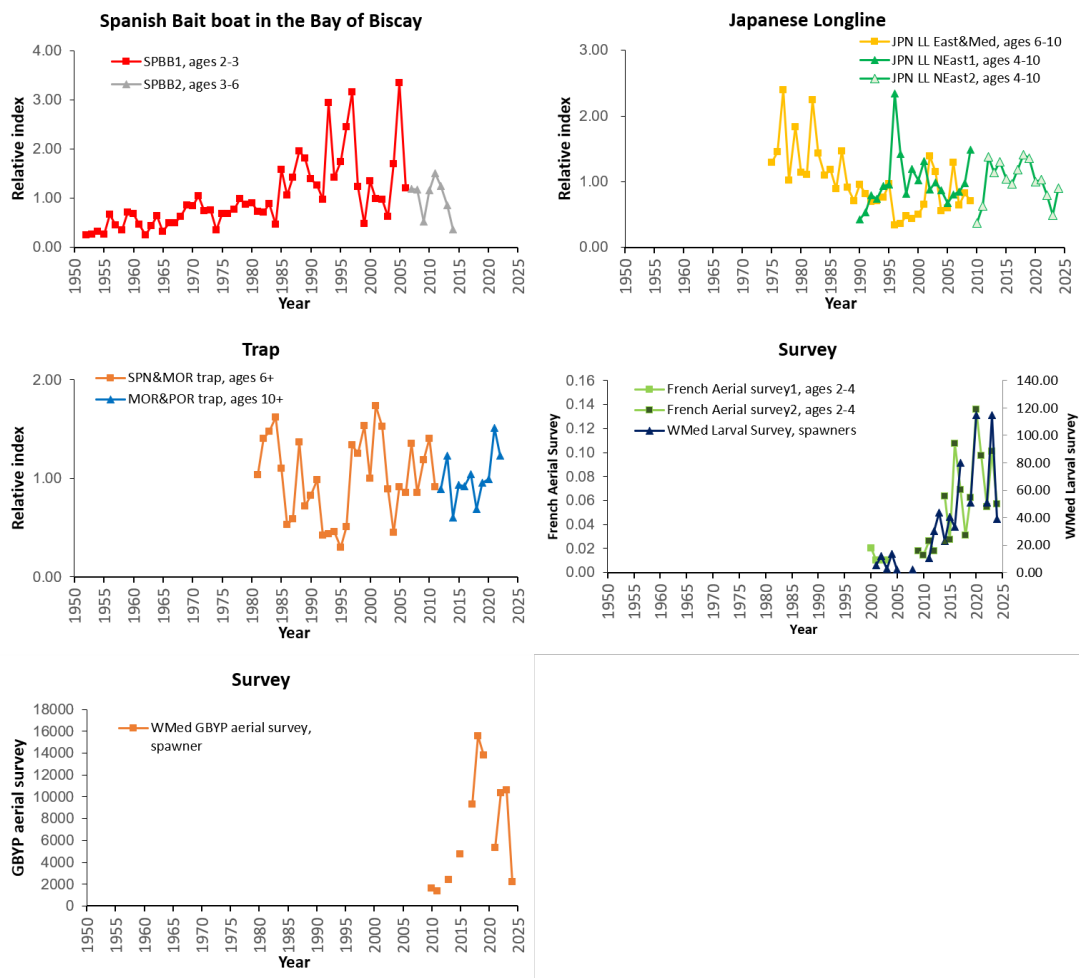


Figure 2. Indices used in the SS3 assessment for the East Atlantic and Mediterranean bluefin tuna stock.

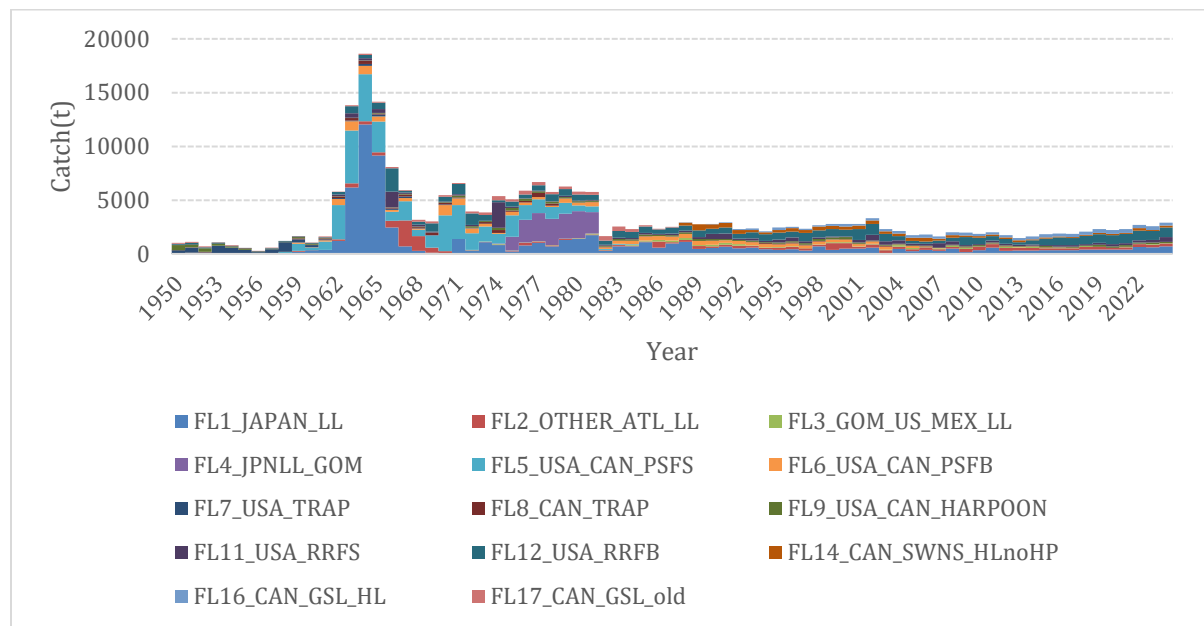


Figure 3. Annual landings (mt) for each of the fishing fleets for the West Atlantic bluefin tuna stock.

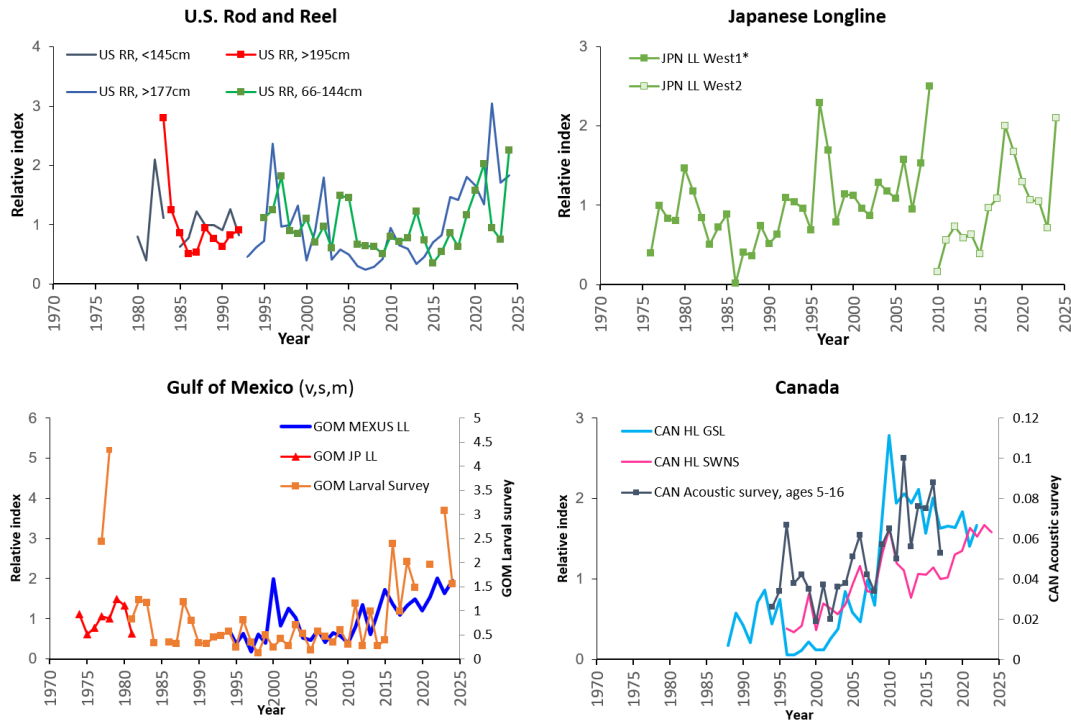


Figure 4. Indices used in the SS3 assessment for the West Atlantic bluefin tuna stock. The value for 1986 in Japanese longline index for the West period 1 (JPNLL1 West1*) was not used in Stock Synthesis model in 2026.

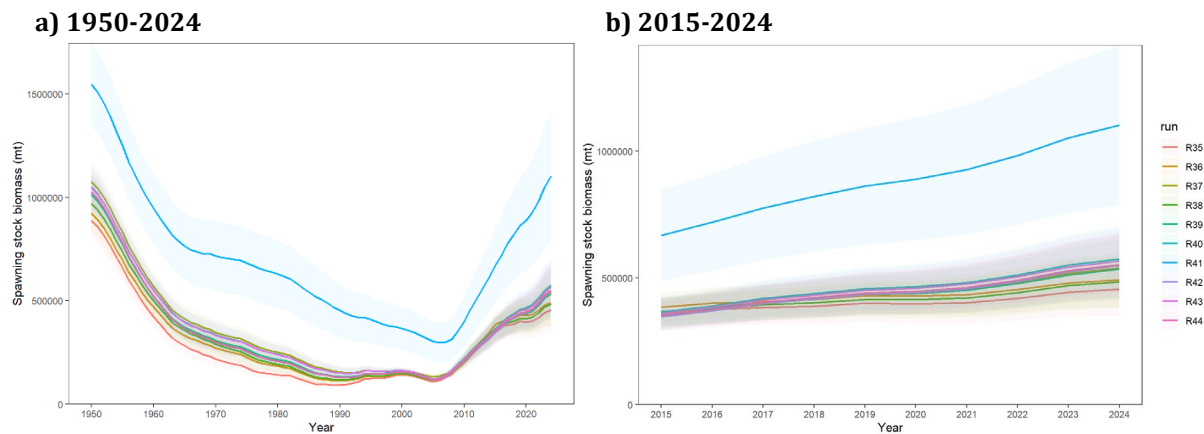


Figure 5. Spawning stock biomass estimates across the 10 E-BFT SS runs. (a) Left panel shows the entire time series; and (b) right panel shows the recent 10-year time series. Note difference in scales between the plots.

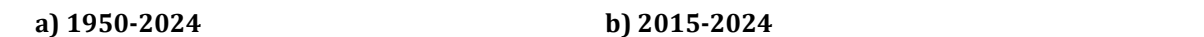


Figure 6. Time series of estimated fishing mortality (exploitation rate in biomass) across the 10 BFT-E SS runs. (a) Left panel shows the entire time series; and (b) right panel shows the recent 10-year time series.

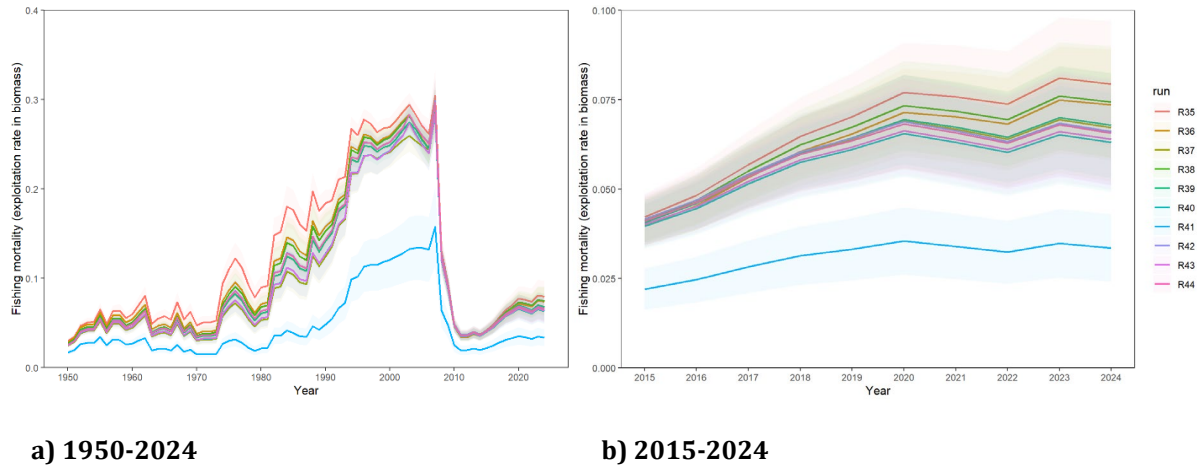


Figure 7. Estimated time series of bluefin tuna recruitment (age 0) across the 10 BFT-E SS runs. (a) Left panel shows the entire time series; and (b) right panel shows the recent 10-year time series. Note difference in scales between the plots.

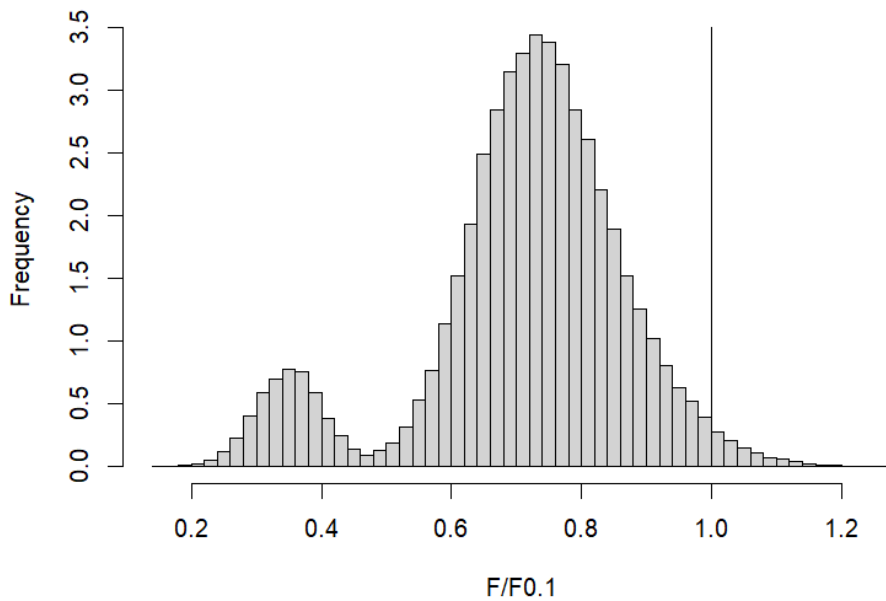


Figure 8. Histogram of $F_{2024}/F_{0.1}$ (exploitation rate measured as total catch/biomass) across the ten BFT-E SS reference case models.

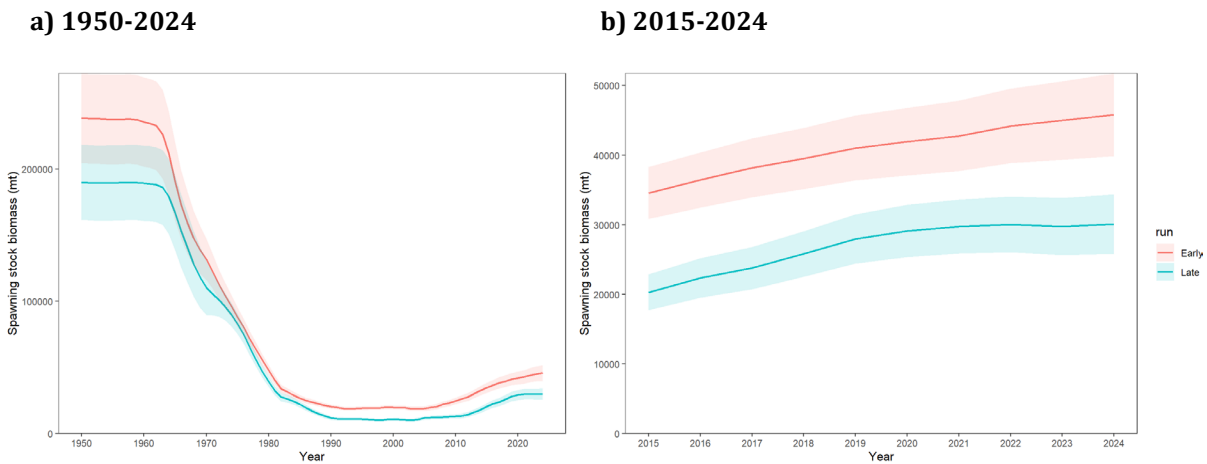


Figure 9. Spawning stock biomass estimates across the BFT-W continuity model SS runs. (a) Left panel shows the entire time series; and (b) right panel shows the recent 10-year time series. Note difference in scales between the plots.

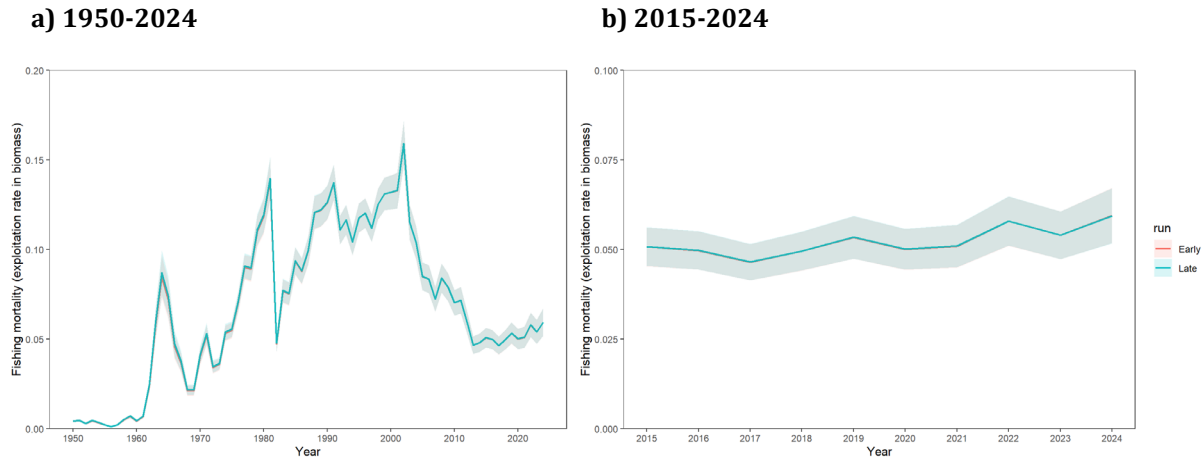


Figure 10. Time series of estimated fishing mortality (exploitation rate in biomass) across the BFT-W continuity model SS runs. (a) Left panel shows the entire time series; and (b) right panel shows the recent 10-year time series. Note difference in scales between the plots.

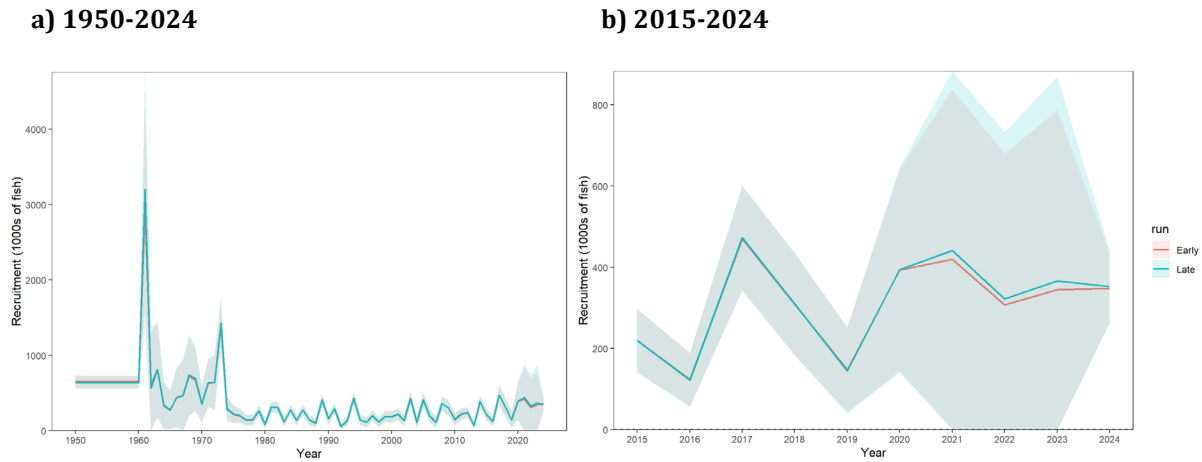


Figure 11. Estimated time series of bluefin tuna recruitment (age 0) across the BFT-W continuity model SS runs. (a) Left panel shows the entire time series, and (b) right panel shows the recent 10-year time series. Note difference in scales between the plots.

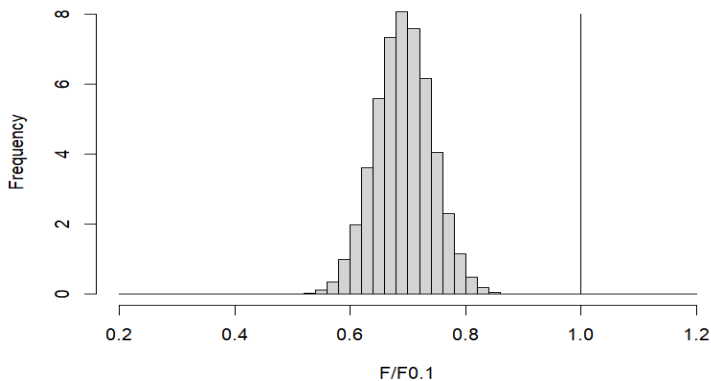


Figure 12. Histogram of $F_{2024}/F_{0.1}$ (exploitation rate measured as total catch/biomass) across the BFT-W continuity model SS runs (early and late maturity models).

Appendix 1

Agenda

1. Opening, adoption of the agenda and meeting arrangements
2. Status check model diagnostics
 - 2.1 Stock Synthesis (East and West)
 - 2.2 Multi-SA model
3. Status check model results
 - 3.1 Stock Synthesis (East and West)
 - 3.2 Multi-SA model
4. Topics related to the Management Strategy Evaluation
 - 4.1 Discussion of data inputs and assumptions for MSE revisions
 - 4.2 Development of 'Simplified' OM structure by combining existing strata
 - 4.3 Plan for the evaluation of exceptional circumstances in 2026
 - 4.4 Guidance from PA2
5. Draft Executive Summary sections
6. Update on GBYP activities
7. Recommendations
8. Other matters
9. Adoption of the report and closure

Appendix 2

List of participants *¹

CONTRACTING PARTIES

CANADA

Gillespie, Kyle

Aquatic Science Biologist, Fisheries and Oceans Canada, 125 Marine Science Drive, St. Andrews, NB, E5B 0E4
Tel: +1 506 529 5725, E-Mail: kyle.gillespie@dfo-mpo.gc.ca

Hanke, Alexander

Research Scientist, Fisheries and Oceans Canada, 531 Brandy Cove Road, St. Andrews, NB E5B 2L9
Tel: +1 506 529 5912, E-Mail: alex.hanke@dfo-mpo.gc.ca

Melvin, Gary

285 Water Street, St Andrews, New Brunswick E5B 1B8
Tel: +1 506 651 6020, E-Mail: gary.d.melvin@gmail.com

CURAÇAO

Suarez, Carl Michael

Senior Operator of the Fishery Monitoring Centre, Ministry of Economic Development, Directorate of Economic Affairs, Amidos Building, Pletterijweg 43 A, Willemstad
Tel: +59 995 297 213, E-Mail: carlmichael.suarez@gov.cw

EGYPT

Sayed Farrag, Mahmoud Mahrous

Associate Professor of Marine Biology, Zoology Department, Faculty of Science, Al-Azhar University, Assiut, 71511
Tel: +20 100 725 3531, Fax: +20 882 148 093, E-Mail: m_mahrousfarrag@yahoo.com

EUROPEAN UNION

Varsamos, Stamatios

Directorate-General for Maritime Affairs and Fisheries - DG MARE, Fisheries Control and Inspections, Rue Joseph II 99, B-1049 Brussels, Belgium
Tel: +32 229 89465, E-Mail: stamatios.varsamos@ec.europa.eu

Arrizabalaga, Haritz

Principal Investigator, AZTI Marine Research Basque Research and Technology Alliance (BRTA), Herrera Kaia Portualde z/g, 20110 Pasaia, Gipuzkoa, Spain
Tel: +34 94 657 40 00; +34 667 174 477, Fax: +34 94 300 48 01, E-Mail: harri@azti.es

Artetxe-Arrate, Iraide ¹

AZTI, 48395, Spain

Carmona, Itsaso

IEO-CSIC, C/ Severiano Ballesteros 16, 39004 Santander Cantabria, Spain
Tel: +34 942 291 716, E-Mail: itsaso.carmona@ieo.csic.es

Di Natale, Antonio

Director, Aquastudio Research Institute, Via Trapani 6, 98121 Messina, Italy

* Head Delegate.

¹ Some delegate contact details have not been included following their request for data protection.

Tel: +39 336 333 366, E-Mail: adinatale@costaedutainment.com; adinatale@acquariodigenova.it

Fernández Llana, Carmen

Instituto Español de Oceanografía (IEO), Consejo Superior de Investigaciones Científicas, C/ Corazón de María, 8, 28002 Madrid, Spain

Tel: +34 91 342 11 32, E-Mail: carmen.fernandez@ieo.csic.es

Fraile, Igaratza

AZTI-TECNALIA, Herrera Kaia Portualdea z/g, 20110 Pasaia, Spain

Tel: +34 946 574000, E-Mail: ifraile@azti.es

Garibaldi, Fulvio

University of Genoa - Dept. of Earth, Environment and Life Sciences, Dipartimento di Scienze della Terra, dell'Ambiente e della Vita (DISTAV), Corso Europa, 26, 16132 Genoa, Italy

Tel: +39 335 666 0784; +39 010 353 8576, Fax: +39 010 357 888, E-Mail: fulvio.garibaldi@unige.it; garibaldi.f@libero.it

Gómez Martín, Belén

Inspectora de Pesca Marítima. Servicio BFT y Mediterráneo, Secretaría General de Pesca, Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación de España, Subdirección General de Control e Inspección y Lucha contra la Pesca Ilegal, 28002 Madrid, Spain

Lino, Pedro Gil

Research Assistant, Instituto Português do Mar e da Atmosfera - I.P./IPMA, Avenida 5 Outubro s/n, 8700-305 Olhão, Faro, Portugal

Tel: +351 289 700508, E-Mail: plino@ipma.pt

Pappalardo, Luigi

Technical Assistance, Ministry of Agriculture, Food Sovereignty and Forests - MASAF, 84043 Salerno Agropoli, Italy

Tel: +39 345 689 2473, E-Mail: luigi.pappalardo@feampa.eu

Riesco Malho, Héctor

Subdirección General de Control e Inspección y Lucha contra la Pesca Ilegal, Spain

Tel: +34 654 914 557, E-Mail: hriesco@mapa.es

Rodríguez Campoo, Raquel

Secretaría General de Pesca, Calle Velázquez, 147, 28002 Madrid, Spain

Tel: +34 672 221 962, E-Mail: rrcampoo@mapa.es

Rodriguez-Ezpeleta, Naiara

AZTI - Tecnalia /Itsas Ikerketa Saila, Txatxarramendi ugartea z/g, 48395 Pasaia Gipuzkoa, Spain

Tel: +34 667 174 514, E-Mail: nrodriguez@azti.es

Rouyer, Tristan

Ifremer - Dept Recherche Halieutique, B.P. 171 - Bd. Jean Monnet, 34200 Sète, Languedoc Roussillon, France

Tel: +33 782 995 237, E-Mail: tristan.rouyer@ifremer.fr

Talijancic, Igor

Institute of Oceanography and Fisheries Split, Setaliste Ivana Mestrovica 63, 21000 Dalmatia, Croatia

Tel: +385 214 08047; +385 992 159 26, E-Mail: talijan@izor.hr

Thasitis, Ioannis

Fisheries and Marine Research Officer, Ministry of Agriculture, Rural Development and Environment, Department of Fisheries and Marine Research, 101 Vithleem Street, 1416 Nicosia, Cyprus
Tel: +35722807840, Fax: +35722 775 955, E-Mail: ithasitis@dfmr.moa.gov.cy; ithasitis@dfmr.moa.gov.cy

Tugores Ferra, Maria Pilar

ICTS SOCIB - Sistema d'observació y predicció costaner de les Illes Balears, Moll de Ponent, S/N, 07015 Palma de Mallorca, Spain
Tel: +34 971 133 720, E-Mail: pilar.tugores@ieo.csic.es

JAPAN

Nakatsuka, Shuya

Deputy Director, Highly Migratory Resources Division, Fisheries Resources Institute, Japan Fisheries Research and Education Agency, 2-12-4, Fukuura, Kanazawa Kanagawa, 236-8648
Tel: +81 45 788 7950, E-Mail: nakatsuka_shuya49@fra.go.jp

Butterworth, Douglas S.

Emeritus Professor, Department of Mathematics and Applied Mathematics, University of Cape Town, Rondebosch, 7701 Cape Town, South Africa
Tel: +27 21 650 2343, E-Mail: doug.butterworth@uct.ac.za

Fukuda, Hiromu

Head of Group, Highly Migratory Resources Division, Fisheries Stock Assessment Center, Fisheries Resources Institute, Japan Fisheries Research and Education Agency, 2-12-4 Fukuura, Kanazawa, Yokohama, 234-8648
Tel: +81 45 788 7936, E-Mail: fukuda_hiromu57@fra.go.jp

Fukugama, Chika

Assistant Director, International Affairs Division, Fisheries Agency of Japan, Ministry of Agriculture, Forestry and Fisheries, 1-2-1, Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8907
Tel: +81 3 3502 8460, Fax: +81 3 3504 2649, E-Mail: chika_fukugama740@maff.go.jp

Kirara, Nishikawa

Scientist, Highly Migratory Resources Division, Fisheries Stock Assessment Center, Japan Fisheries Research and Education Agency, 2-12-4, Fukuura, Kanazawa, Yokohama, Kanagawa 236-8648
Tel: +81 045 788 7938, E-Mail: nishikawa_kirara68@fra.go.jp

Miura, Nozomu

Assistant Director, International Division, Japan Tuna Fisheries Co-operative Association, 2-31-1 Eitai Koto-ku, Tokyo 135-0034
Tel: +81 3 5646 2382, Fax: +81 3 5646 2652, E-Mail: miura@japantuna.or.jp; gyojyo@japantuna.or.jp

Nagai, Daisaku

Manager, Japan Tuna Fisheries Co-Operative Association, 31-1, Eitai 2-CHOME, Koto-ku, Tokyo 135-0034
Tel: +81 356 462 382, Fax: +81 356 462 652, E-Mail: nagai@japantuna.or.jp

Ross-Gillespie, Andrea

Research Associate, Department of Mathematics and Applied Mathematics, University of Cape Town, 7700 Cape Town, South Africa
Tel: +27 21 650 2343/2340, E-Mail: andrea.ross-gillespie@uct.ac.za

Tsukahara, Yohei

Senior Scientist, Highly Migratory Resources Division, Fisheries Stock Assessment Center, Japan Fisheries Research and Education Agency, 2-12-4, Fukuura, Kanagawa, Yokohama, 236-8648
Tel: +81 45 788 7937, Fax: +81 54 335 9642, E-Mail: tsukahara_yohei35@fra.go.jp

Uozumi, Yuji ¹

Advisor, Japan Tuna Fisheries Co-operation Association, Japan Fisheries Research and Education Agency, Tokyo Koutou ku Eitai 135-0034

KOREA (REP.)

Lim, Jung-Hyun

Scientist, National Institute of Fisheries Science (NIFS), 216, Gijanghaean-ro, Gijang-eup, Gijang-gun, 46083 Busan

Tel: +82 51 720 2333, Fax: +82 51 720 2337, E-Mail: jhlim1@korea.kr

Shin, Sanggyu

Advisor, 216 Gijanghaean-ro, Gijang-eup, Gijang-gun, 46083 Busan

Tel: +82 51 720 2327, E-Mail: gyuyades82@gmail.com

MEXICO

Ramírez López, Karina

Instituto Mexicano de Pesca y Acuicultura Sustentables (IMIPAS), Centro Regional de Investigación Acuícola y Pesquera - Veracruz, Av. Ejército Mexicano No.106 - Colonia Exhacienda, Ylang Ylang, C.P. 94298 Boca de Río, Veracruz

Tel: +52 5538719500, Ext. 55756, E-Mail: karina.ramirez@imipas.gob.mx; kramirez_inp@yahoo.com

MOROCCO

Abid, Nouredine

Chercheur et ingénieur halieute au Centre régional de recherche halieutique de Tanger, Responsable du programme de suivi et d'étude des ressources des grands pélagiques, Centre régional de l'INRH à Tanger/M'dig, B.P. 5268, 90000 Drabed, Tanger

Tel: +212 53932 5134; +212 663 708 819, Fax: +212 53932 5139, E-Mail: nabid@inrh.ma

Benziane, Meriem

Chef de laboratoire, Intitulé de poste Ingénieur halieute, Centre régional de INRH, LP-par intérim, Km 9 sur route, Tanger Méditerranée Cap Malabata

Tel: +212 672 333 266, E-Mail: benziane@inrh.ma

NORWAY

Nottestad, Leif

Principal Scientist (PhD), Institute of Marine Research, Research Group on Pelagic Fish, Nordnesgaten 50, 5005 Bergen (P.O. Box 1870 Nordnes), 5817 Bergen, Hordaland county

Tel: +47 5 99 22 70 25, Fax: +47 55 23 86 87, E-Mail: leif.nottestad@hi.no

PANAMA

Peña, Alexis

Secretario General, Autoridad de los Recursos Acuáticos de Panamá - ARAP, Edificio Riviera, Ave, Justo Arosemena, Calle 45 Bella Vista

Tel: + 507 5116006, E-Mail: alexisp@arap.gob.pa

TUNISIA

Zarrad, Rafik

Maître de Conférences, Coordinateur du groupe Grands pélagiques, Laboratoire Sciences Halieutiques - Institut National des Sciences et Technologies de la Mer-INSTM, Centre Mahdia

Tel: +216 73 688 604, E-Mail: rafik.zarrad@gmail.com; rafik.zarrad@instm.rnrt.tn

UNITED KINGDOM OF GREAT BRITAIN AND NORTHERN IRELAND

Fischer, Simon

Centre for Environment, Fisheries and Aquaculture Science (CEFAS), Lowestoft Laboratory, Pakefield Road, Lowestoft, Suffolk NR33 0HT

Tel: +44 757 893 1960, E-Mail: simon.fischer@cefasc.co.uk

UNITED STATES

Díaz, Guillermo

NOAA-Fisheries, Southeast Fisheries Science Center, 75 Virginia Beach Drive, Miami, Florida 33149
Tel: +1 305 361 4227; +1 305 898 4035, E-Mail: guillermo.diaz@noaa.gov

Aalto, Emilius

120 Ocean View Blvd, CA Pacific Grove 93950
Tel: +1 203 809 6376, E-Mail: aalto@stanford.edu

Block, Barbara A.

Stanford University Hopkins Marine Station, Ocean View Blvd., Pacific Grove California 92950
Tel: +1 408 655 6236; +1 831 372 2724, Fax: +1 408 375 0793, E-Mail: bblock@stanford.edu

Carrano, Cole

300 Fore Street, Portland 04101
Tel: +1 804 972 5157, E-Mail: cole.carrano@maine.edu

Hauser, Lorenz

School of Aquatic and Fishery Sciences, University of Washington, 1122 NE Boat St, Box 355020, Seattle 98195-5020
Tel: +1 206 685 3270, E-Mail: lhauser@uw.edu

Kerr, Lisa

Gulf of Maine Research Institute, University of Maine, 300 Fore Street, Portland ME 04101
Tel: +1 207 245 628, E-Mail: lisa.kerr1@maine.edu

Lam, Chi Hin (Tim)

Oceanographer, Large Pelagics Research, University of Massachusetts, P.O. Box 3188, Gloucester, Massachusetts MA01931
Tel: +1 978 238 8208; +1 847 877 3278, Fax: +1 978 283 0297, E-Mail: tagtuna@gmail.com

Lauretta, Matthew

Fisheries Biologist, NOAA Fisheries Southeast Fisheries Center, 75 Virginia Beach Drive, Miami, Florida 33149
Tel: +1 305 209 6699, E-Mail: matthew.lauretta@noaa.gov

Mikles, Chloe

Hopkins Marine Station of Stanford University, 120 Oceanview Boulevard Pacific Grove, CA 93950
Tel: +1 919 413 3038, E-Mail: csmikles@stanford.edu

Pacicco, Ashley

NOAA, 3500 delwood beach road, Florida Panama City 32408
Tel: +1 850 234 6541, E-Mail: ashley.pacicco@noaa.gov

Walter, John

Deputy Director, Southeast Fisheries Science Center, National Marine Fisheries Service, National Oceanic and Atmospheric Administration, U.S. Department of Commerce, 75 Virginia Beach Drive, Miami, Florida 33149
Tel: +305 365 4114; +1 804 815 0881, Fax: +1 305 361 4562, E-Mail: john.f.walter@noaa.gov

OBSERVERS FROM COOPERATING NON-CONTRACTING PARTIES, ENTITIES, FISHING ENTITIES

CHINESE TAIPEI

Su, Nan-Jay

Associate Professor, Department of Environmental Biology and Fisheries Science, National Taiwan Ocean University, No. 2 Beining Rd., Zhongzheng Dist., 202301 Keelung City

Tel: +886 2 2462 2192 #5046, Fax: +886-2-24622192, E-Mail: nanjay@ntou.edu.tw

Yang, Shan-Wen

Secretary, Overseas Fisheries Development Council, 3F, No. 14, Wenzhou Street, Da'an Dist., 10648

Tel: +886 2 2368 0889 #151, Fax: +886 2 2368 6418, E-Mail: shenwen@ofdc.org.tw

OBSERVER FROM INTERGOVERNMENTAL ORGANIZATION

COMMONWEALTH SCIENTIFIC AND INDUSTRIAL RESEARCH ORGANISATION - CSIRO

Farley, Jessica

Senior Scientist, CSIRO Oceans and Atmosphere, 3-4 Castray Esplanade, 7000 Tasmania Hobart, Australia

Tel: +61407255524, Fax: +61362325000, E-Mail: jessica.farley@csiro.au

OBSERVERS FROM NON-GOVERNMENTAL ORGANIZATIONS

ECOLOGY ACTION CENTRE - EAC

Isnor, Holly

Ecology Action Centre - EAC, 2705 Fern Lane, Halifax Nova Scotia B3K 4L3, Canada

Tel: +1 902 580 0600, E-Mail: hollyisnor@ecologyaction.ca

MONTEREY BAY AQUARIUM

Boustany, Andre M.

Monterey Bay Aquarium, 886 Cannery Row, Monterey, CA 93940, United States

Tel: +1 831 402 1364, E-Mail: aboustany@mbayaq.org

OTHER PARTICIPANTS

SCRS CHAIR

Brown, Craig A.

SCRS Chairperson, Supervisory Research Fisheries Biologist, Sustainable Fisheries Division, Southeast Fisheries Science Center, National Marine Fisheries Service, National Oceanic and Atmospheric Administration, U.S. Department of Commerce, 75 Virginia Beach Drive, Miami, Florida 33149, United States

Tel: +1 305 586 6589, E-Mail: craig.brown@noaa.gov

EXTERNAL EXPERTS

Carruthers, Thomas

Blue Matter, 2150 Bridgman Ave, Vancouver Columbia V7P 2T9, Canada

Tel: +1 604 805 6627, E-Mail: tom@bluematterscience.com

Huynh, Quang

Blue Matter Science, 2150 Bridgman Ave, North Vancouver V7P 2T9, Canada

Tel: +1 604 805 6627, E-Mail: quang@bluematterscience.com

Parma, Ana

Principal Researcher, Centro para el Estudio de Sistemas Marinos, CONICET (National Scientific and Technical Research Council), Blvd. Brown 2915, U 9120 ACF Puerto Madryn, Chubut, Argentina
Tel: +54 (280) 488 3184 (int. 1229), Fax: +54 (280) 488 3543, E-Mail: anaparma@gmail.com; parma@cenpat-conicet.gob.ar

ICCAT Secretariat

C/ Corazón de María 8 – 6th floor, 28002 Madrid – Spain
Tel: +34 91 416 56 00; Fax: +34 91 415 26 12; E-mail: info@iccat.int

Manel, Camille Jean Pierre

Neves dos Santos, Miguel

Ortiz, Mauricio

Mayor, Carlos

Aleman, Francisco

Kimoto, Ai

Pagá, Alfonso

Tensek, Stasa

Appendix 3**List of papers and presentations**

Number	Title	Authors
SCRS/2026/152	Updated size frequency data of the Atlantic bluefin tuna East Atlantic and Mediterranean stock for the 2026 status check	Kimoto A., Mayor C., Deprez B., and Ortiz M.
SCRS/2026/153	Updated size frequency data of West Atlantic bluefin tuna including reconstructed historical data	Kimoto A., Boustany A.M., McClenachan L., Van-Houtan K., Walter J., and Laretta M.
SCRS/2026/158	Bluefin tuna management procedure reviews	Butterworth D.
SCRS/2026/160	Continuity model using Stock Synthesis 3 for a status assessment of Atlantic bluefin tuna in the West Atlantic Ocean: part 1 input data and model specification	Tsukahara Y., Gillespie K., Kimoto A., Ortiz M., Laretta M., and Walter J.
SCRS/2026/161	Continuity model using Stock Synthesis 3 for a status assessment of Atlantic bluefin tuna in the West Atlantic Ocean: part 2 model diagnostics and results	Tsukahara Y., Gillespie K., Kimoto A., Ortiz M., Laretta M., and Walter J.
SCRS/2026/162	Continuity model using Stock Synthesis 3 for a status assessment of Atlantic bluefin tuna in the West Atlantic Ocean: part 3 sensitivity runs	Tsukahara Y., Gillespie K., Kimoto A., Ortiz M., Laretta M., and Walter J.
SCRS/2026/163	Stock Synthesis model runs for the 2026 stock assessment for eastern Atlantic and Mediterranean bluefin tuna	Fernández C., Carmona I., Kimoto A., Laretta M., Ortiz M., Rouyer T., and Walter J.
SCRS/2026/164	Assessing the reproductive biology of western Atlantic bluefin tuna using histological techniques (2009-2024)	Pacicco A., Farley J.
SCRS/2026/165	Development of the multi-stock age-structured model for Atlantic bluefin tuna in 2026	Huynh Q.
SCRS/P/2026/071	Recent bluefin tuna science: genetics, tagging and fishery interactions	Block B., Aalto E., and Mikles C.
SCRS/P/2026/074	Updates of Japanese longline indices for West and Northeast Atlantic Ocean up to 2026 fishing year	Tsukahara Y., Fukuda H., and Nakatsuka S.
SCRS/P/2026/075	Cryptic no more: mature bluefin tuna spawn in the Slope Sea, Northwest Atlantic	Lutcavage M., Heinisch G., Lam C.H., Del Frassino D., Zupa R., and Corriero A.
SCRS/P/2026/076	Understanding how individual assignment estimates are produced as a prerequisite for harmonized stock proportion estimates	Rodriguez-Ezpeleta N., Kerr L., and Fraile I.
SCRS/P/2026/077	Current status of GBYP Phase 15 activities and review of GBYP Conventional Tagging Program	ICCAT Secretariat

Appendix 4**Abstracts of SCRS documents and presentations as provided by the authors**

SCRS/2026/152 - The ICCAT Bluefin Species Group recommended the Secretariat further review on missing size data in 2022-2024 for the Mediterranean purse sein fishery at the Intersessional Meeting in March 2026. After the meeting, the Secretariat received ST-04 official new submissions and corrections for Task 2 size data from 3 CPCs (47002 fish size). Furthermore, size data measured by stereo video camera (ST-06) across the other ICCAT database sources was examined, and 2.7% of the total available ST-06 purse sein data in the Mediterranean (5927 fish size) were finally used for this purpose. In total, 52929 fish size measurements were further added in the size frequency data provided at the 2026 March BFT Intersessional Meeting. However, among the large harvesters, there is no size data available from EU-Spain for 2022-2024, and it was not possible to extract them from ST-06 data. Although ST-04 size data by EU-Croatia is available for 2022-2024, the size sample is less than 60 fish and the sampling coverage to their total catch is extremely small (<0.1%). Because this fleet captures smaller size fish, the authors recommend them to resubmit the ST-04 data.

SCRS/2026/153 - This document summarizes the newly reconstructed historical data for western bluefin tuna to the BFT SG. Close to 3 million BFT fish size measurements were recovered in the West Atlantic between 1936 and 1985. Generally, the recovered size data were in the range of the average size frequency in the ICCAT database, but the recovered size data frequently varied among years by some fleets. The recovered size data showed large fish over 300 cm which were rarely observed in the ICCAT database. This would be important information in the stock assessment. During the data cleaning, it was noticed that most of data contained decimals, while the number of fish was supposed to be integer. Some recovered data overlapped with the ICCAT database, and sometimes the size frequencies were similar. It is recommended to check the original data together with ICCAT Task 2 size data. The recovered size data was added to the Stock Synthesis and OMs size input data provided in March 2026. The authors suggested the BFTSG use this information as a part of sensitivity runs.

SCRS/2026/158 - This document is a draft to clarify the concept and implementation of BFT Management Procedure (MP) reviews, particularly for PA2 members.

SCRS/2026/160 - The stock assessment for Atlantic bluefin tuna in 2026 is a scheduled activity in the MSE roadmap as a “status check” to monitor if the stock status is in the state previously simulated in the MSE, and thus it is not for the calculation of TAC advice. This document presents the input data and model specifications, including biological assumptions, fleet structure, selectivity and indices settings for the West Atlantic bluefin tuna stock assessment using Stock Synthesis 3.3. Because this model was designed as “continuity model”, the model specifications were materially similar to the 2021 stock assessment model for this species. This is the first of three documents for this assessment model, describing data and model specifications (part 1), model diagnostics and results (part 2), and sensitivity runs (part 3).

SCRS/2026/161 - The stock assessment for Atlantic bluefin tuna in 2026 is a scheduled activity in the MSE roadmap as “status check” to monitor if the stock status is in the state previously simulated in the MSE, and thus it is not for the calculation of TAC advice from the assessment result. This document presents the model results and diagnostics with a “continuity model” described in Part 1. The diagnostic results indicated overall poor model performance as well as the 2021 assessment, although the models with both maturity scenario were well converged in numerical optimization. While the estimated trend in the SSB and recruitment were similar to those in the previous assessment, the biomass scale, i.e., unfished biomass level, was the highest among the assessments since 2017. The uncertainty on the biomass scale estimation still persisted based on the diagnostics and model estimation results.

SCRS/2026/162 - The stock assessment for Atlantic bluefin tuna in 2026 is a scheduled activity in the MSE roadmap as “status check” to monitor if the stock status is in the state previously simulated in the MSE, and thus it is not for the calculation of TAC advice from the assessment result. This document presents the model results with alternative and different data or model assumptions from the “continuity model” described in Part 1 document of this trilogy as sensitivity runs. There are four sensitivity runs documented here: 1) inclusion of

recovered historical size composition data; 2) an alternative method for data weighting; 3) alternative abundance indices for Canadian fisheries, and; 4) alternative abundance indices for both Canadian and US fisheries. All of these sensitivity runs indicated that the current base case model is sensitive to these changes in terms of biomass scale estimation. These results would contribute to the discussion on future model development.

SCRS/2026/163 - This document presents Stock Synthesis model runs for the 2026 stock assessment of eastern Atlantic and Mediterranean population of bluefin tuna using Stock Synthesis. It develops further run R20 from SCRS/2026/023. The model covers years 1950-2024 and includes 16 fishing fleets. It fitted to 11 indices of abundance, length composition data and conditional age-at-length from several fleets. Growth is modeled by a Richards function with L_{inf} fixed at 271 cm or estimated in Stock Synthesis, depending on the model run. The Richards growth shape parameter, the length at age 1 and the K parameter were all estimated in the model runs. A Beverton-Holt stock recruitment relationship was assumed, with the steepness and sigmaR fixed at 0.9 and 0.6, respectively, and R_0 freely estimated. Of the 24 runs presented in this document, it is suggested that R37, R39, R43 and R44 could be used as basis for the 2026 stock assessment with Stock Synthesis, possibly in an ensemble.

SCRS/2026/164 - The reproductive biology of western Atlantic bluefin tuna was investigated using standardized histological criteria for ovaries collected from 2007-2024 across the Gulf of America/Mexico (GOA/GOM) and the North and South U.S. Atlantic. Spawning capable females were observed from March to July in all regions, with the highest activity in the GOA/GOM. No spawning capable or actively spawning ovaries were observed in females <180 cm, and ovary weight data similarly indicated minimal reproductive activity below this size. Spawning fraction was consistently higher in the GOA/GOM than in the U.S Atlantic. Length- and age-at-50% maturity was estimated using physiological and functional maturity thresholds for all samples and for an unbiased subset excluding peak spawning months and all GOA/GOM samples. The highest estimates were obtained from the unbiased dataset under the functional threshold ($L_{50}=155.5$ cm; $A_{50}=7.08$ years), though limited sampling of females 145–180 cm introduces uncertainty. Whole ovary weight data suggests that true maturity may occur at larger sizes than indicated by L_{50} . Several ‘mature’ females <140 cm exhibited weak indicators of prior spawning, consistent with aborted or incomplete maturation, indicating these individuals likely did not contribute to egg production and may bias maturity estimates downward if classified as mature.

SCRS/2026/165 - This paper describes the implementation of a multi-stock model as part of the status health check in 2026 for Atlantic bluefin tuna. multiSA (MSA) is an implementation of a next generation, multi-stock age-structured model coded in RTMB. MSA is intended to be a flexible and general successor for M3 and could be suitable for various purposes, i.e., MSE and stock assessment. This document presents the model structure of the status check and preliminary results to several stock of origin (SOO) time series, with and without a prior for western stock biomass derived from a 2018-2021 close kin mark-recapture study. Comparison of the four models indicate continuing data conflicts regarding the size of the western stock and uncertainty in recent trend for the Eastern stock. The first SOO set infers a relatively large western stock due to high proportions of western fish in the East Atlantic (EATL). The second SOO set infers a smaller Western stock, although various issues pertaining to numerical stability remain.

SCRS/P/2026/071 - The first paper, “Ensuring the future of Atlantic bluefin tuna [ABT]”, combines and reports on three decades of ABT electronic tag data and examines the distribution of ABT fisheries impact over 70 years. The authors hypothesize that, under the historical two-stock management paradigm, escapement from the Mediterranean Sea to the lower fishing mortality of the North Atlantic has contributed to the recovery of the eastern stock, with the 45°W meridian acting as an indirect conservation measure. The second paper, “Adaptive genomic divergence parallels migratory behavior in Atlantic bluefin tuna”, analyzes 82 whole-genome sequences obtained from mature ABT tracked to geographically distinct spawning grounds, as well as larvae representing the two recognized stocks. Both neutral and adaptive SNP markers reflect the same genomic population structure as the spatial movement patterns, and candidate genes with potentially adaptive roles are highlighted. The analyses show that the two populations diverged ~27,000 years ago, overlapping with the Last Glacial Maximum. The final paper, “Fish & Ships: Using overlap between Atlantic fishing fleets and highly migratory pelagic species to reveal hotspots of potential management interest”, combines electronic tagging datasets with environmental data to model distributions for Atlantic bluefin tuna, blue shark,

swordfish, and blue marlin. By comparing with species-specific CPUEs reported to management, regions were identified where reported catches were low compared to predicted species density. This data science approach may be useful to management, potentially indicating regions where fleets may be under-reporting or other management assumptions may be invalid.

SCRS/P/2026/074 - This presentation provided updated Japanese longline indices for the west and Northeast Atlantic Ocean through the 2026 fishing year. These indices were standardized using a GLMM, following the guidance on strict updates for exceptional circumstances evaluation and MP calculations. The index in the West Atlantic showed a relatively high trend over the past three years and had its highest value in the 2026 fishing year. In contrast, the index in the Northeast Atlantic has shown a continuous declining trend in recent years.

SCRS/P/2026/075 - Bluefin management frameworks have historically assumed that the western stock exhibits a delayed age at maturity compared to its eastern counterpart, despite striking biological similarities in their larval life history, diets, growth rates, and migratory mobility. This study provides the missing empirical evidence, presenting clear histological validation of an active western Atlantic spawning ground in the Slope Sea. Biological sampling conducted aboard a commercial longline vessel in late June 2025 secured samples from 90 adult bluefin tuna. While 100% of the examined males were mature, histological examination of 42 females revealed that 93% (39 individuals) were mature adults - including fish as small as 120 cm straight fork length (SFL). Crucially, 10 females possessed post-ovulatory follicles (POFs), providing an unambiguous marker of active spawning within 24 to 48 hours of capture across five distinct longline sets. Given these findings, the authors suggest a unified sexual maturation schedule across the Atlantic basin. Subsequent discussions welcomed the availability of new, targeted field data, pointing to the historic divergence as a possible artifact of incomplete or biased sampling.

SCRS/P/2026/076 - The Working Group on mixing proportions was established to develop and agree on a standardized approach for generating robust, statistically reliable, and biologically realistic estimates of stock mixing proportions for Atlantic bluefin tuna, including their associated measures of uncertainty, for use in management strategy evaluation (MSE). The presentation stresses that the first step, and the one conditioning all subsequent results, is the individual origin assignment (probability of belonging to the western stock, p_{west}). These probabilities are derived from genetic data (86 and 96 SNP panels, the ABFT array and the CKMR panel) and from otolith data ($\delta^{13}C$ and $\delta^{18}O$ values), using different methods and baselines. Because how input data is treated and how individual assignments are combined strongly affects the final proportions per stratum, several questions to address are identified, such as how to account for heterogeneity across methods, how to integrate and weight assignments derived from different data and approaches, and when to keep probabilities ("soft calls") versus categories ("hard calls"). After setting the scene, the presentation finishes with a set of short term recommendations (accompany stock identification data with the minimum genetic stock identification (GSI) information, understand the assumptions and potential biases of each data type, and agree on when and how p_{west} should be translated into hard calls) and a proposal for next steps to continue the work of the group: compile and assess all approaches used for p_{west} estimation, build a joint table to identify patterns across data types and approaches and, from there, derive the standardized procedure to obtain p_{west} s and how to use them for estimating stock mixing proportions.

SCRS/P/2026/077 - The presentation provided an update of the status of the GBYP Phase 15 activities planned for 2026. Three MoUs have been signed and another two have been already agreed aiming the deployment of 70 GBYP electronic tags (23 internal archival and 47 pop-up satellite tags) in spawning areas of the eastern and western Mediterranean and southern regions of the northeastern Atlantic, and 41 acoustic tags in the Gulf of Cadiz. Several e-tagging campaigns have been already completed (i.e. first campaign for acoustic transmitters deployment in Southern Portugal; campaigns of popup tags deployment in the Canary Islands, eastern and western Mediterranean). The aerial survey aiming for the estimation of abundance of adults (SSB) in the Balearic archipelago has been successfully completed, in which a high number of juvenile schools have been detected. A contract has been signed for the analysis of the aerial survey collected data, aiming at providing a strict update of the GBYP Balearics aerial survey SSB index and for the standardization of the whole index time series following a model-based approach that takes into account environmental variability. Another contract related to biological studies, focused on the development of epigenetic clocks for eastern BFT, and another for the genotyping of western stock individuals, have been also signed. The contract for carrying out the modelling

tasks towards the MSE review and stock health check is already ongoing and the first results have been presented at the meeting. Moreover, an external expert has been hired to provide advice and support to the Secretariat, aiming at the completion of the development of the ETAGS platform. Finally, aiming receiving guidance on the GBYP conventional tagging program, a brief overview was provided, that included the initial objectives and detailed information on the number of tags delivered to and deployed by team and year, the number of tags recovered by year and the costs derived from the payment of the rewards for these recoveries. In addition, it is highlighted the direct (rewards for recoveries) and indirect (Secretariat staff working time) increasing costs of the maintenance of this research line, aiming a decision on how to proceed with this component of the tagging programme.

Appendix 5

**Model diagnostics, biological parameters, model fits, and model estimates of
BFT-E Stock Synthesis runs R35-R44**

Table 1. Median, Minimum and Maximum estimated parameter values across the 10 E-BFT SS reference model runs. The L_{inf} parameter ($L_{at_Amax_Fem_GP_1}$) is not estimated in all of the runs.

Parameter	Median	Min	Max
L_at_Amin_Fem_GP_1	52.3379	52.1637	53.7315
L_at_Amax_Fem_GP_1	282.246	271	291.834
VonBert_K_Fem_GP_1	0.1671045	0.139772	0.185433
Richards_Fem_GP_1	0.255755	0.118019	0.430551
CV_young_Fem_GP_1	0.0805205	0.0667188	0.0978269
CV_old_Fem_GP_1	0.0571418	0.02	0.0721991
SR_LN(R0)	8.2526	8.12468	8.52575
Early_InitAge_4	-0.8237725	-0.922358	-0.762164
Early_InitAge_3	-0.846772	-0.946145	-0.738589
Early_InitAge_2	-0.8609595	-0.948584	-0.710033
Early_InitAge_1	-0.9116235	-0.972837	-0.819594
Early_RecrDev_1950	-0.96139	-0.991858	-0.897869
Early_RecrDev_1951	-0.781139	-0.816069	-0.73964
Early_RecrDev_1952	-0.536744	-0.58757	-0.498609
Early_RecrDev_1953	-0.3126515	-0.369926	-0.173439
Early_RecrDev_1954	-0.2658495	-0.314543	-0.101996
Early_RecrDev_1955	-0.495677	-0.530624	-0.378398
Early_RecrDev_1956	-0.576617	-0.62069	-0.497693
Early_RecrDev_1957	-0.4598185	-0.572362	-0.19753
Early_RecrDev_1958	-0.774355	-0.888794	-0.532147
Early_RecrDev_1959	-0.946028	-1.03178	-0.759344
Early_RecrDev_1960	-0.779152	-0.853214	-0.679233
Main_RecrDev_1961	-0.5922655	-0.792967	-0.248221
Main_RecrDev_1962	-0.726443	-0.883325	-0.35586
Main_RecrDev_1963	-0.4541845	-0.549396	-0.307591
Main_RecrDev_1964	-0.1882515	-0.298701	0.299049
Main_RecrDev_1965	-1.034315	-1.16642	-0.547147
Main_RecrDev_1966	-1.30835	-1.38626	-0.94556
Main_RecrDev_1967	-0.689733	-0.767814	-0.361744
Main_RecrDev_1968	-0.833423	-0.914501	-0.62919
Main_RecrDev_1969	-0.323367	-0.432125	-0.177445
Main_RecrDev_1970	-0.589653	-0.719837	-0.434303
Main_RecrDev_1971	-0.333252	-0.407476	-0.171567
Main_RecrDev_1972	-0.63411	-0.64655	-0.472322
Main_RecrDev_1973	-0.181218	-0.225258	0.125141
Main_RecrDev_1974	-0.3958415	-0.470418	-0.206902

Main_RecrDev_1975	-0.7703265	-0.87932	-0.467156
Main_RecrDev_1976	-1.093335	-1.3343	-0.680653
Main_RecrDev_1977	-0.306043	-0.522864	-0.113907

Table 1. (continued).

Parameter	Median	Min	Max
Main_RecrDev_1978	-0.888711	-0.98857	-0.74288
Main_RecrDev_1979	-0.6378055	-0.778858	-0.547671
Main_RecrDev_1980	-0.499359	-0.533343	-0.411049
Main_RecrDev_1981	-0.483057	-0.530361	-0.459319
Main_RecrDev_1982	0.1301355	-0.0208818	0.212654
Main_RecrDev_1983	-0.3256495	-0.490796	-0.0707022
Main_RecrDev_1984	-0.6767255	-0.986824	-0.270501
Main_RecrDev_1985	0.238535	-0.08038	0.378211
Main_RecrDev_1986	0.09298475	-0.235258	0.441309
Main_RecrDev_1987	0.301816	0.0166809	0.433263
Main_RecrDev_1988	0.1174555	-0.217435	0.352329
Main_RecrDev_1989	0.8625535	0.511637	0.973858
Main_RecrDev_1990	0.8209645	0.510165	1.15036
Main_RecrDev_1991	0.40782	0.217935	0.50311
Main_RecrDev_1992	0.777725	0.382259	0.847136
Main_RecrDev_1993	1.011225	0.658345	1.24163
Main_RecrDev_1994	1.112545	0.659204	1.27684
Main_RecrDev_1995	0.6085665	0.372326	0.695248
Main_RecrDev_1996	0.759534	0.417136	0.970637
Main_RecrDev_1997	0.825482	0.420754	0.86569
Main_RecrDev_1998	-0.09789465	-0.17639	0.222155
Main_RecrDev_1999	0.739971	0.604978	0.872946
Main_RecrDev_2000	0.4584	0.133104	0.57159
Main_RecrDev_2001	0.716332	0.361178	0.763033
Main_RecrDev_2002	0.6949155	0.237691	1.01826
Main_RecrDev_2003	1.58557	1.05424	1.71446
Main_RecrDev_2004	1.075255	0.857106	1.24548
Main_RecrDev_2005	0.5365095	0.499398	0.75156
Main_RecrDev_2006	0.367305	0.225421	0.663858
Main_RecrDev_2007	-0.203376	-0.302524	0.133262
Main_RecrDev_2008	-0.5242085	-0.620263	-0.143146
Main_RecrDev_2009	0.06586112	-0.133217	0.278742
Main_RecrDev_2010	0.41048	0.272765	0.785401
Main_RecrDev_2011	-0.179995	-1.61618	0.099839
Main_RecrDev_2012	0.3624255	-3.37366	0.50848
Main_RecrDev_2013	-0.00312425	-0.990331	0.280969
Main_RecrDev_2014	0.52182	0.476587	0.836388

Main_RecrDev_2015	-0.594301	-0.727488	-0.301367
Main_RecrDev_2016	0.01863465	-0.166322	0.117156
Main_RecrDev_2017	0.558846	0.528639	0.596489
Late_RecrDev_2018	0.8704265	0.839034	0.952136
Late_RecrDev_2019	0.453576	0.368476	0.542005
Late_RecrDev_2020	0.0129676	-0.10986	0.181524
Late_RecrDev_2021	0.421402	0.369902	0.50237

Table 1. (continued).

Parameter	Median	Min	Max
Late_RecrDev_2022	-0.108095	-0.161513	-0.0185336
Late_RecrDev_2023	-0.02595435	-0.0616057	-0.0245137
Late_RecrDev_2024	0	0	0
InitF_seas_1_flt_13F13_TP_pre2011	0.02275205	0.0170215	0.029455
InitF_seas_1_flt_15F15_TP_OTH	0.00379868	0.00369945	0.00404854
InitF_seas_1_flt_16F16_OTH	0.003272	0.00284778	0.00426004
SizeSpline_GradHi_F01_BB_BB_pre2006(1)	-0.225681	-0.238374	-0.203217
SizeSpline_Val_2_F01_BB_BB_pre2006(1)	-3.22746	-3.43191	-2.99224
SizeSpline_Val_3_F01_BB_BB_pre2006(1)	-0.606507	-0.705223	-0.505583
SizeSpline_Val_5_F01_BB_BB_pre2006(1)	-0.3016825	-0.373255	-0.259523
SizeSpline_Val_6_F01_BB_BB_pre2006(1)	-9.60722	-9.6505	-9.49038
SizeSpline_GradHi_F02_BB_BB_post2007(2)	-0.285805	-0.292891	-0.273589
SizeSpline_Val_1_F02_BB_BB_post2007(2)	-6.780855	-6.78086	-6.78084
SizeSpline_Val_2_F02_BB_BB_post2007(2)	-3.82075	-3.99773	-3.79455
SizeSpline_Val_3_F02_BB_BB_post2007(2)	-3.573555	-3.61737	-3.47122
SizeSpline_Val_4_F02_BB_BB_post2007(2)	-3.87732	-3.89539	-3.69794
SizeSpline_Val_5_F02_BB_BB_post2007(2)	-10.71455	-11.2342	-10.6476
Size_DblN_peak_F03_LL_JPN_EATL_MED(3)	240.4755	232.798	250.168
Size_DblN_top_logit_F03_LL_JPN_EATL_MED(3)	-9.10839	-9.10845	-9.10786
Size_DblN_ascend_se_F03_LL_JPN_EATL_MED(3)	7.788965	7.73678	7.88114
Size_DblN_descend_se_F03_LL_JPN_EATL_MED(3)	5.16642	1.69712	5.97523
Size_DblN_end_logit_F03_LL_JPN_EATL_MED(3)	-2.338445	-4.38351	-1.12857
Size_DblN_peak_F04_LL_JPN_NEATL_pre2009(4)	206.6105	193.881	214.506
Size_DblN_top_logit_F04_LL_JPN_NEATL_pre2009(4)	-9.21944	-9.21981	-9.21938
Size_DblN_ascend_se_F04_LL_JPN_NEATL_pre2009(4)	7.715575	7.51688	7.81425
Size_DblN_descend_se_F04_LL_JPN_NEATL_pre2009(4)	6.46803	6.04557	6.89373
Size_DblN_end_logit_F04_LL_JPN_NEATL_pre2009(4)	-2.69573	-4.24008	-2.35544

Size_DblN_peak_F05_LL_JPN_NEATL_post2010(5)	203.133	199.45	204.239
Size_DblN_top_logit_F05_LL_JPN_NEATL_post2010(5)	-8.38744	-8.38799	-8.38731
Size_DblN_ascend_se_F05_LL_JPN_NEATL_post2010(5)	6.125435	5.98442	6.16897
Size_DblN_descend_se_F05_LL_JPN_NEATL_post2010(5)	6.532635	6.36024	6.62282
Size_DblN_end_logit_F05_LL_JPN_NEATL_post2010(5)	-3.55859	-5.43286	-2.71582
SizeSpline_GradHi_F06_LL_OTH(6)	-0.116474	-0.164622	-0.0922819
SizeSpline_Val_2_F06_LL_OTH(6)	-5.298335	-5.35975	-3.63426
SizeSpline_Val_3_F06_LL_OTH(6)	-1.212185	-1.25309	-0.9857
SizeSpline_Val_5_F06_LL_OTH(6)	0.5519935	0.137573	0.644139
SizeSpline_Val_6_F06_LL_OTH(6)	-0.583352	-2.16653	-0.329851
Size_DblN_peak_F07_PS_NOR(7)	228.2965	204.173	229.779
Size_DblN_top_logit_F07_PS_NOR(7)	-1.26698	-9.31568	-0.52581
Size_DblN_ascend_se_F07_PS_NOR(7)	5.37679	0.0105356	5.45607
Size_DblN_descend_se_F07_PS_NOR(7)	-7.43E-05	-0.00052648	6.16616
Size_DblN_end_logit_F07_PS_NOR(7)	-2.5821	-4.79528	-1.86298
Size_DblN_peak_F08_PS_HRV(8)	72.7262	67.588	75.0724
Size_DblN_top_logit_F08_PS_HRV(8)	-12.10685	-12.1993	-11.8915

Table 1. (continued).

Parameter	Median	Min	Max
Size_DblN_ascend_se_F08_PS_HRV(8)	3.123695	-5.59027	3.74459
Size_DblN_descend_se_F08_PS_HRV(8)	6.745875	6.67235	7.46274
Size_DblN_end_logit_F08_PS_HRV(8)	-3.23917	-9.07868	-2.70966
SizeSpline_GradHi_F09_PS_MED_pre2008(9)	-0.0436361	-0.0458879	-0.0382605
SizeSpline_Val_2_F09_PS_MED_pre2008(9)	-3.090345	-3.18828	-2.64656
SizeSpline_Val_3_F09_PS_MED_pre2008(9)	-1.97768	-2.051	-1.9231
SizeSpline_Val_5_F09_PS_MED_pre2008(9)	-0.693092	-0.730609	-0.636086
SizeSpline_Val_6_F09_PS_MED_pre2008(9)	-11.17955	-12.7416	-9.45879
SizeSpline_GradHi_F10_PS_MED_pre2008Q2(10)	-0.1249465	-0.199849	-0.0921359
SizeSpline_Val_2_F10_PS_MED_pre2008Q2(10)	-4.788545	-5.01839	-4.48415
SizeSpline_Val_3_F10_PS_MED_pre2008Q2(10)	-3.564455	-3.82599	-3.47731
SizeSpline_Val_4_F10_PS_MED_pre2008Q2(10)	-1.348345	-1.46677	-1.23736
SizeSpline_Val_6_F10_PS_MED_pre2008Q2(10)	-1.364595	-1.41061	-1.29134
SizeSpline_Val_7_F10_PS_MED_pre2008Q2(10)	-1.631365	-1.8876	-1.27389
SizeSpline_Val_8_F10_PS_MED_pre2008Q2(10)	-0.339993	-2.64876	-0.257811
SizeSpline_GradHi_F11_PS_MED_post2009(11)	-0.1114105	-0.151302	-0.0963507
SizeSpline_Val_2_F11_PS_MED_post2009(11)	-3.793505	-3.84853	-3.71055
SizeSpline_Val_3_F11_PS_MED_post2009(11)	-0.749418	-0.770021	-0.726113
SizeSpline_Val_5_F11_PS_MED_post2009(11)	-2.0044	-2.60617	-1.7795
SizeSpline_GradHi_F12_PS_OTH(12)	-0.0831161	-0.110929	-0.0634834

SizeSpline_Val_2_F12_PS_OTH(12)	-3.556375	-3.56357	-3.554
SizeSpline_Val_3_F12_PS_OTH(12)	-0.5319905	-0.596644	-0.457726
SizeSpline_Val_4_F12_PS_OTH(12)	-1.026245	-1.15072	-0.940135
SizeSpline_Val_5_F12_PS_OTH(12)	0.164659	-0.269574	0.350186
SizeSpline_Val_6_F12_PS_OTH(12)	-0.8435025	-2.1652	-0.309285
Size_DblN_peak_F13_TP_pre2011(13)	232.224	222.635	238.508
Size_DblN_top_logit_F13_TP_pre2011(13)	-9.42582	-9.42597	-9.42571
Size_DblN_ascend_se_F13_TP_pre2011(13)	7.49924	7.45452	7.57137
Size_DblN_descend_se_F13_TP_pre2011(13)	5.54087	5.22085	6.32493
Size_DblN_end_logit_F13_TP_pre2011(13)	-3.851035	-4.59801	-3.05304
Size_DblN_peak_F14_TP_post2012(14)	229.8135	227.715	234.656
Size_DblN_top_logit_F14_TP_post2012(14)	-8.9313	-8.93184	-8.93101
Size_DblN_ascend_se_F14_TP_post2012(14)	7.413445	7.28876	7.66431
Size_DblN_descend_se_F14_TP_post2012(14)	4.73232	2.66817	5.16008
Size_DblN_end_logit_F14_TP_post2012(14)	-0.8468825	-1.78464	-0.351544
Size_DblN_peak_F15_TP_OTH(15)	137.2895	136.197	139.346
Size_DblN_top_logit_F15_TP_OTH(15)	-7.6249	-7.62574	-7.62346
Size_DblN_ascend_se_F15_TP_OTH(15)	5.902055	5.84005	6.01429
Size_DblN_descend_se_F15_TP_OTH(15)	9.940195	9.21168	10.6074
Size_DblN_end_logit_F15_TP_OTH(15)	-8.8611	-9.4902	-8.37163
Size_DblN_peak_F07_PS_NOR(7)_BLK2repl_1949	266.798	261.095	276.421
Size_DblN_ascend_se_F07_PS_NOR(7)_BLK2repl_1949	5.62568	5.26159	6.04987

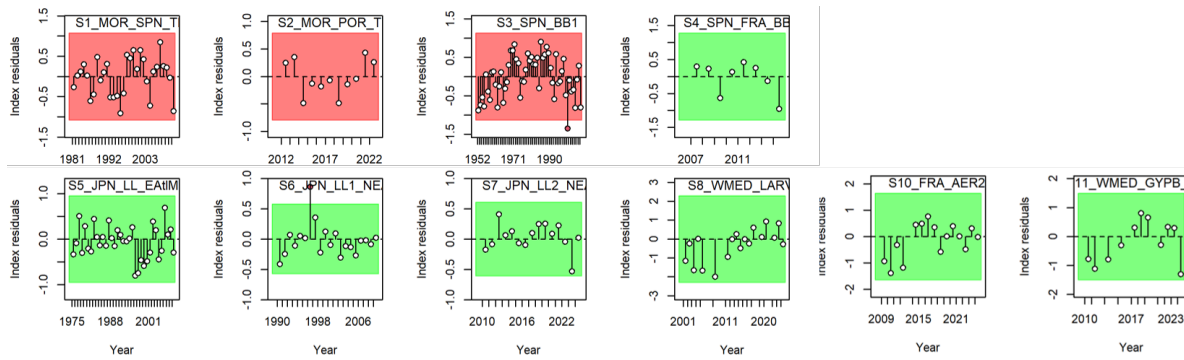


Figure 1.a R35: Residuals and runs test for log(CPUE) indices.

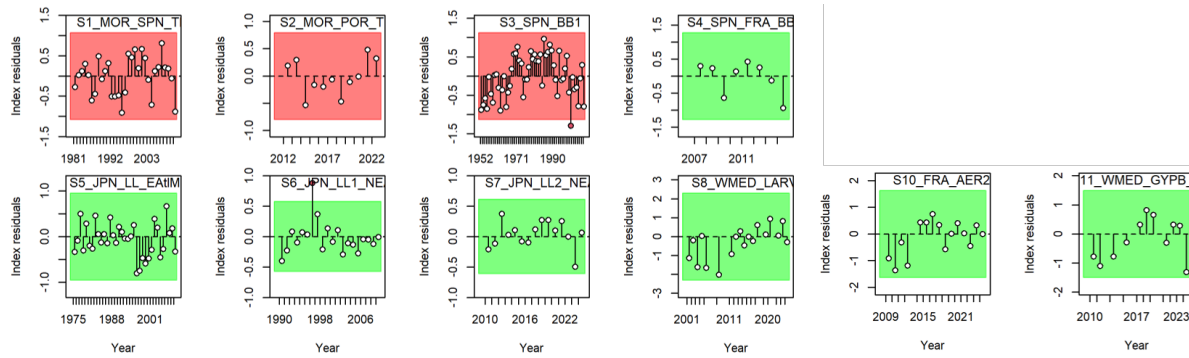


Figure 1.b R36: Residuals and runs test for log(CPUE) indices.

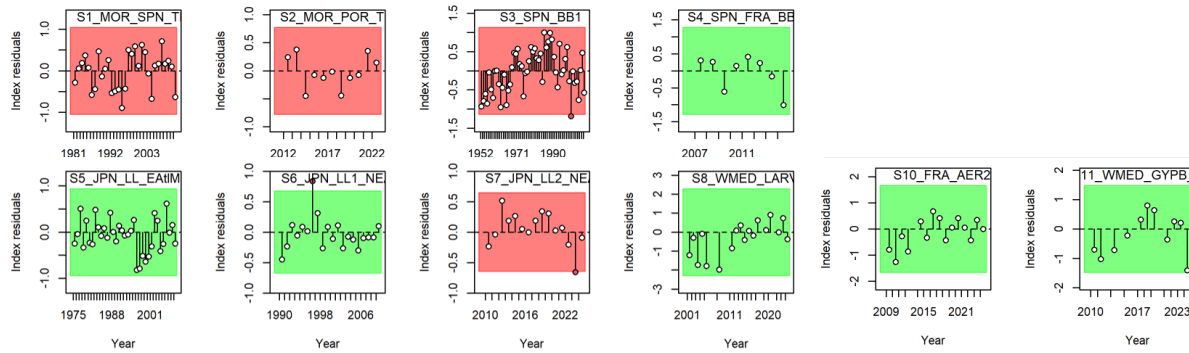


Figure 1.c R37: Residuals and runs test for log(CPUE) indices.

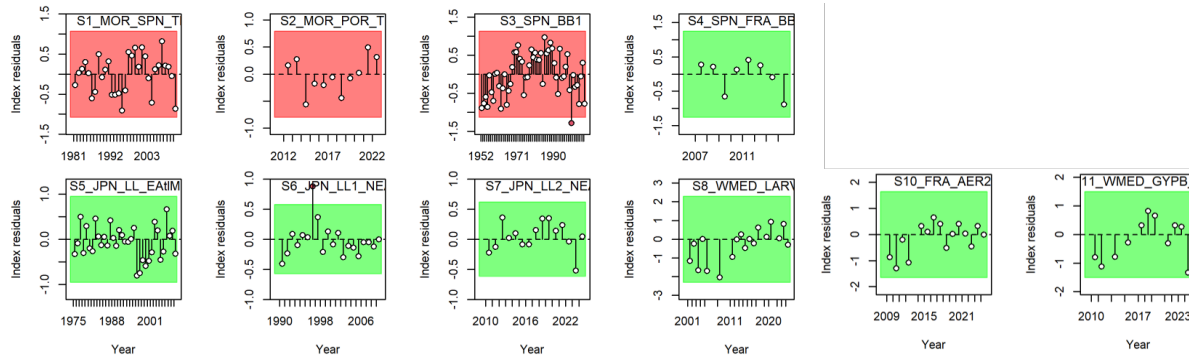


Figure 1.d R38: Residuals and runs test for log(CPUE) indices.

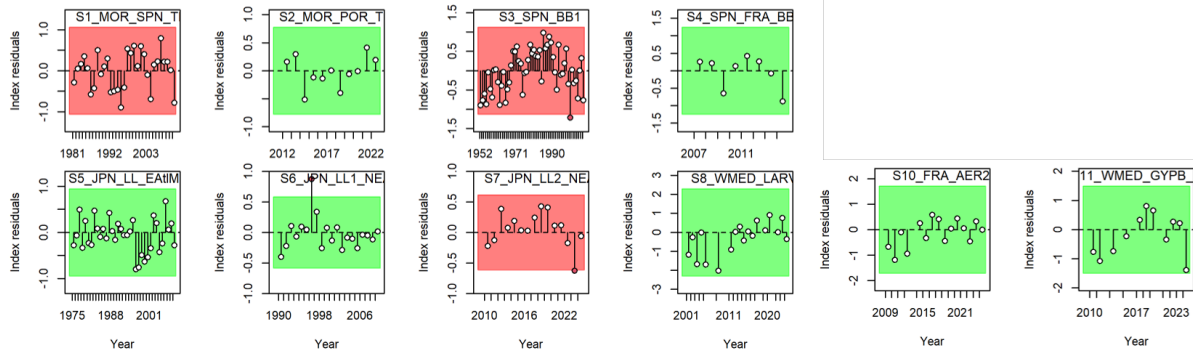


Figure 1.e R39: Residuals and runs test for log(CPUE) indices.

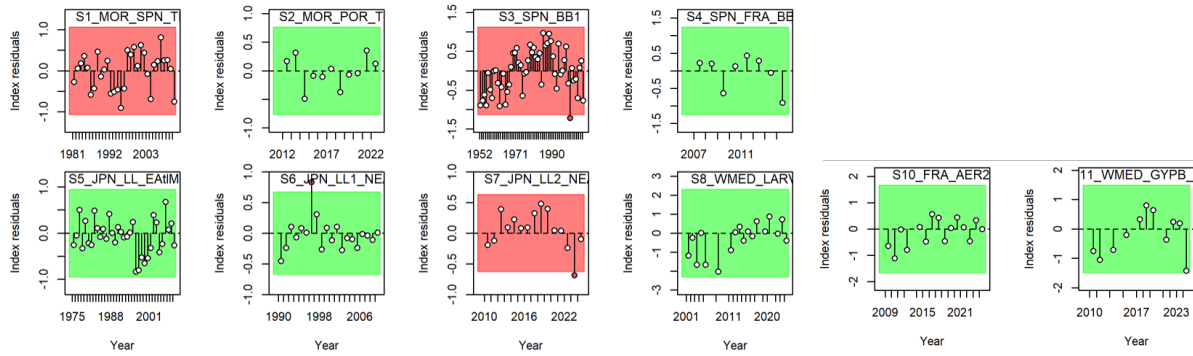


Figure 1.f R40: Residuals and runs test for log(CPUE) indices.

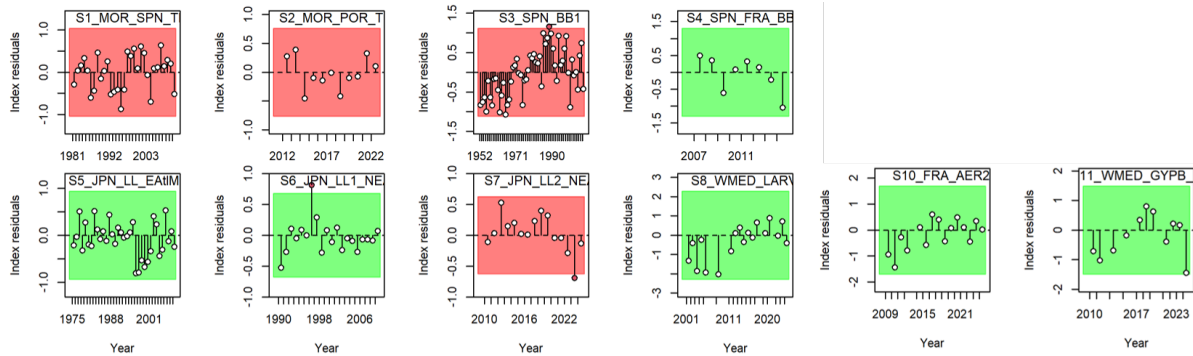


Figure 1.g R41: Residuals and runs test for log(CPUE) indices.

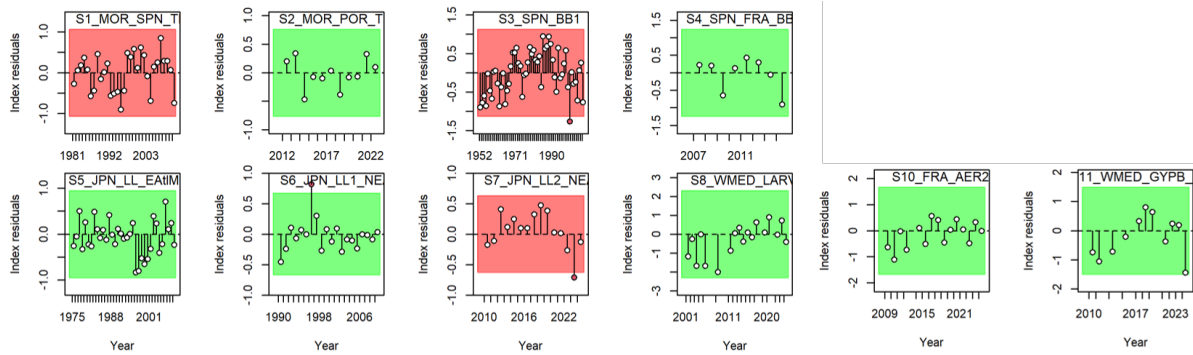


Figure 1.h R42: Residuals and runs test for log(CPUE) indices.

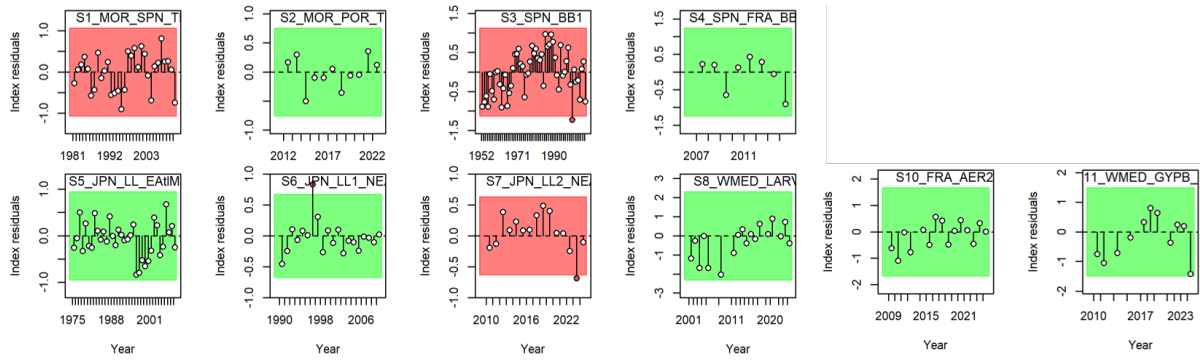


Figure 1.i R43: Residuals and runs test for log(CPUE) indices.

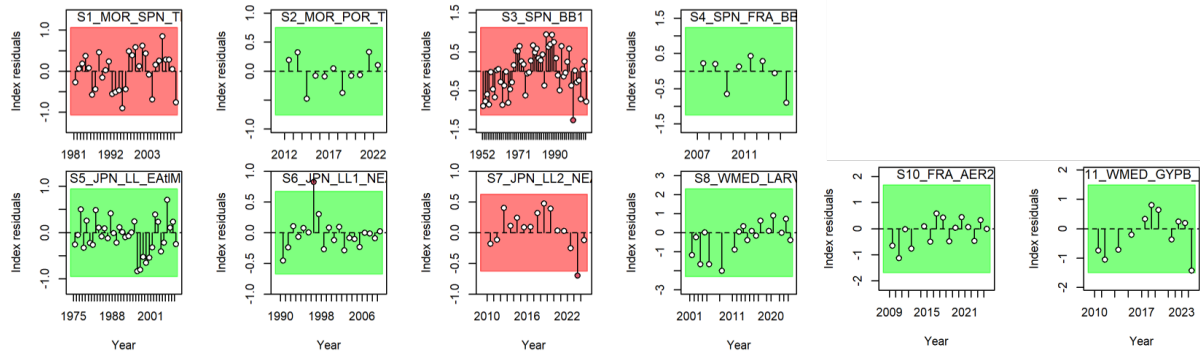


Figure 1.j R44: Residuals and runs test for log(CPUE) indices.

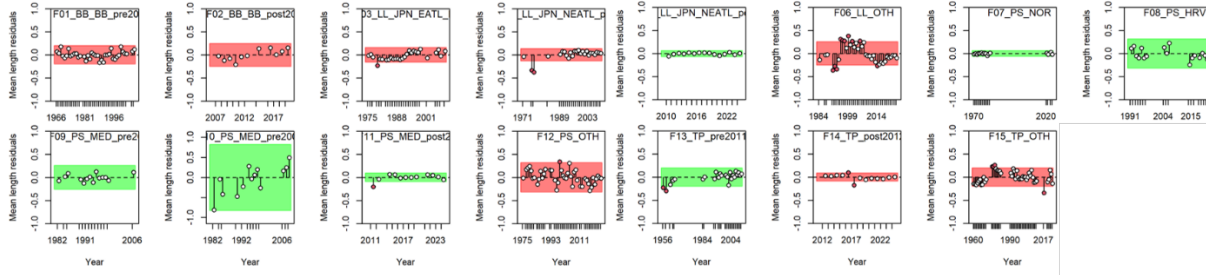


Figure 2.a R35: Residuals and runs test for the mean length of the fishing fleets.

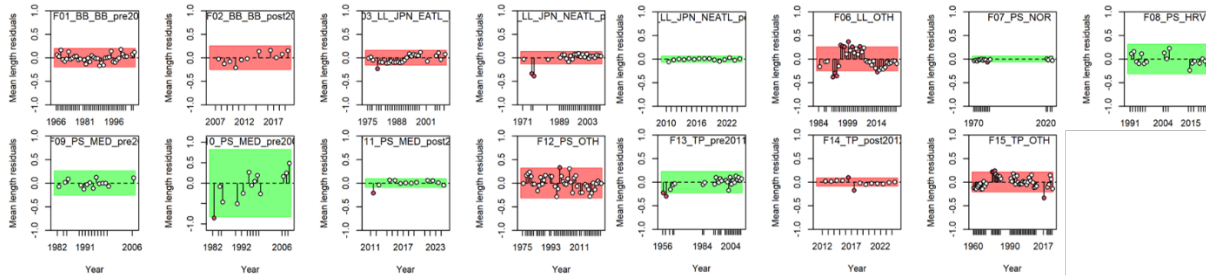


Figure 2.b R36: Residuals and runs test for the mean length of the fishing fleets.

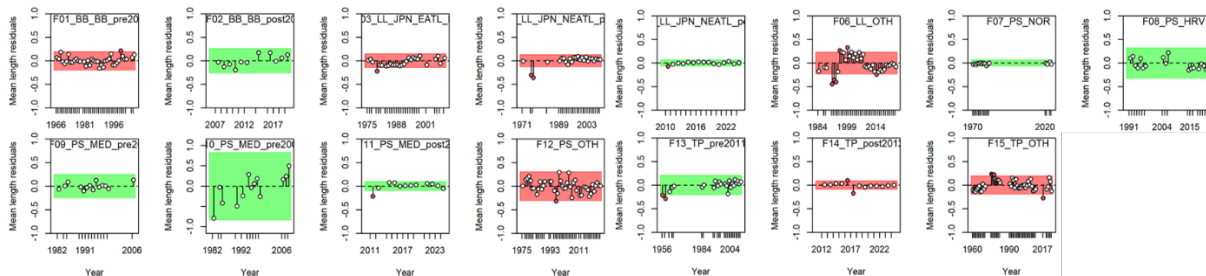


Figure 2.c R37: Residuals and runs test for the mean length of the fishing fleets.

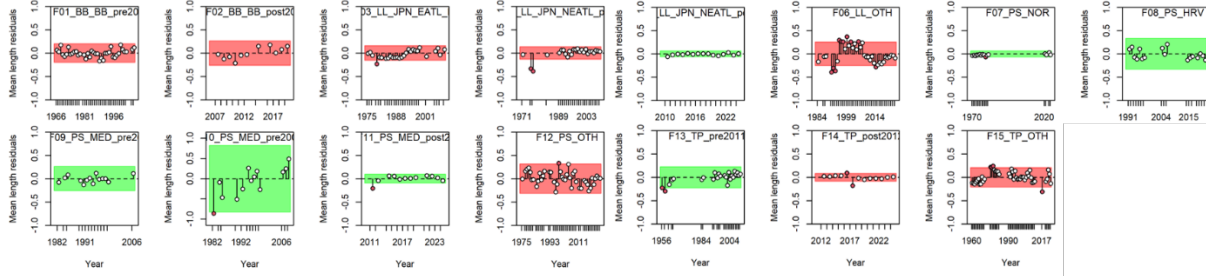


Figure 2.d R38: Residuals and runs test for the mean length of the fishing fleets.

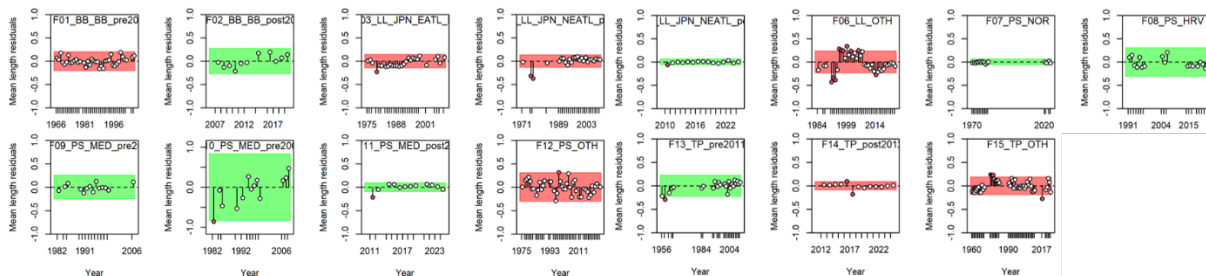


Figure 2.e R39: Residuals and runs test for the mean length of the fishing fleets.

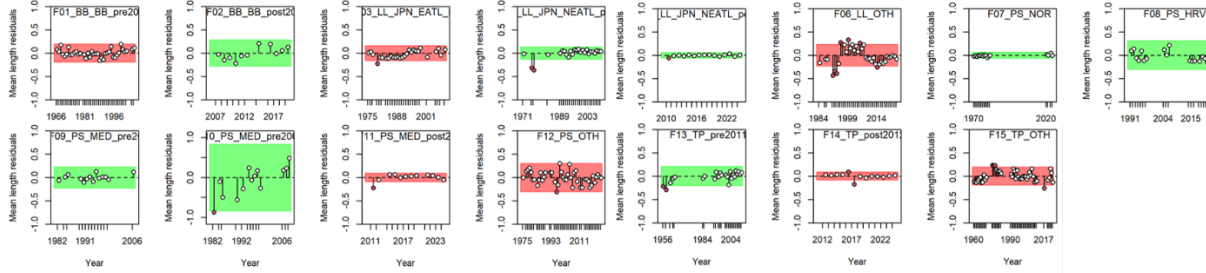


Figure 2.f R40: Residuals and runs test for the mean length of the fishing fleets.

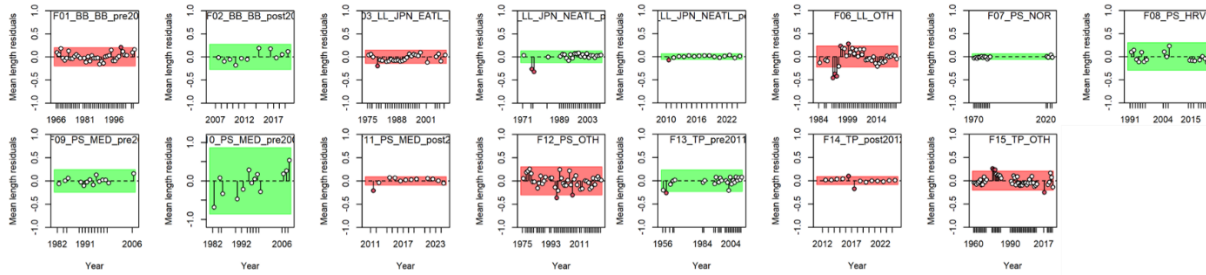


Figure 2.g R41: Residuals and runs test for the mean length of the fishing fleets.

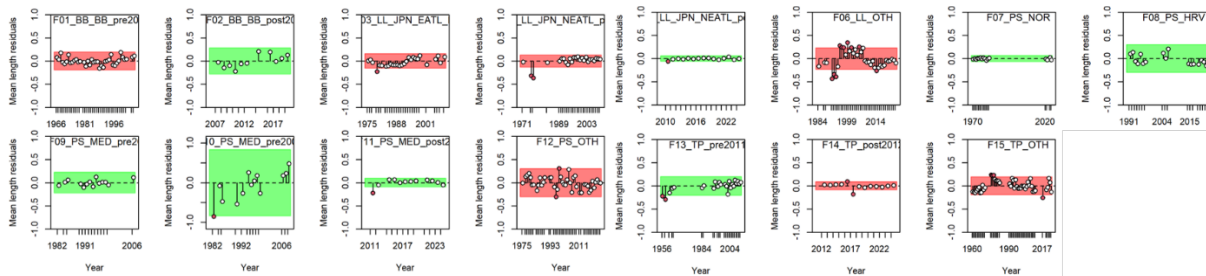


Figure 2.h R42: Residuals and runs test for the mean length of the fishing fleets.

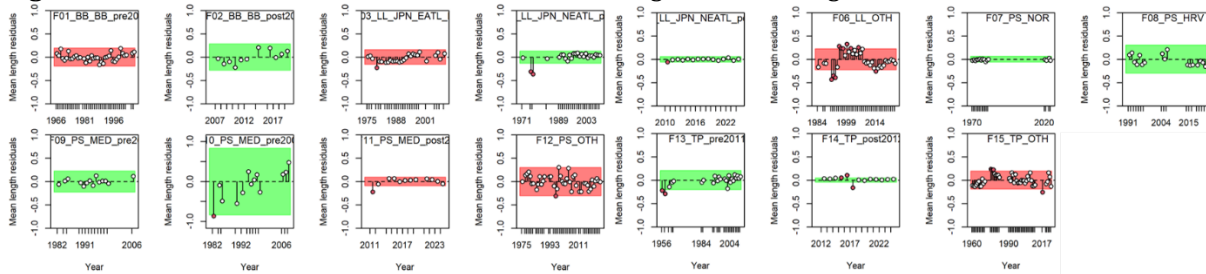


Figure 2.i R43: Residuals and runs test for the mean length of the fishing fleets.

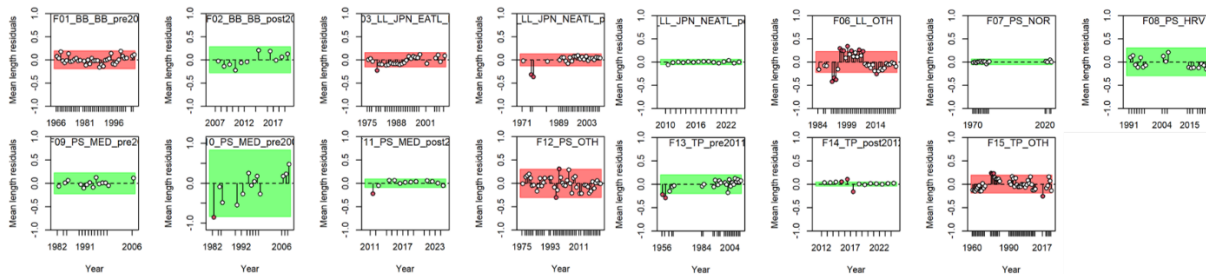


Figure 2.j R44: Residuals and runs test for the mean length of the fishing fleets.

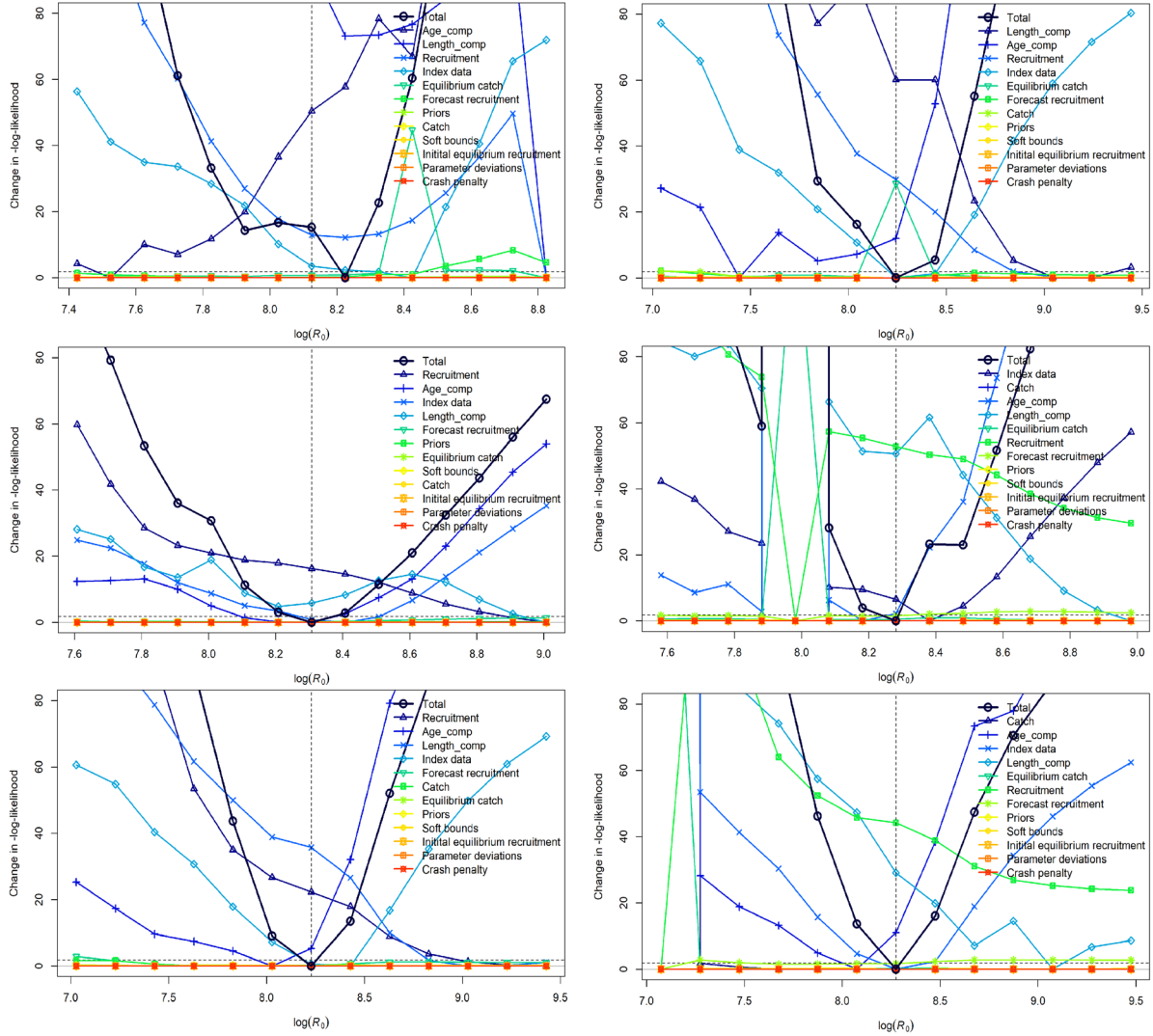


Figure 3. Likelihood profile plot for $\log(R_0)$ of R35 (top left), R36 (top right), R37 (middle left), R38 (middle right), R39 (bottom left), R40 (bottom right).

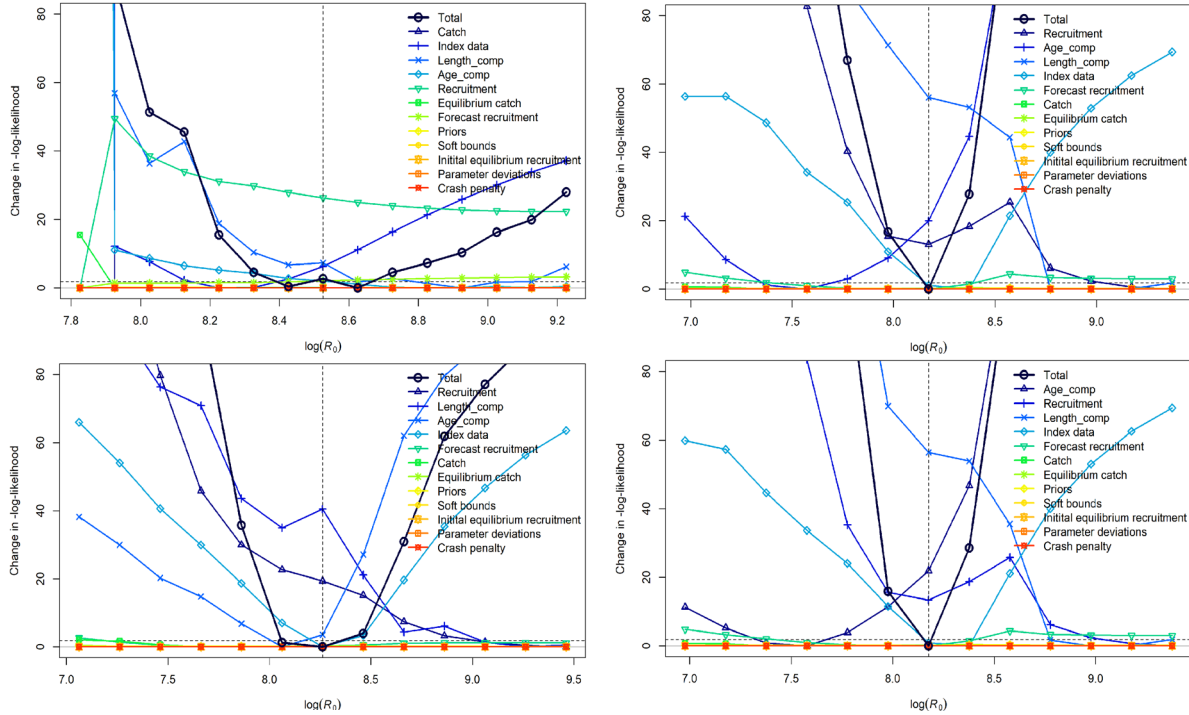


Figure 3. (continued) Likelihood profile plot for $\log(R_0)$ of R41 (top left), R42 (top right), R43 (bottom left), R44 (bottom right).

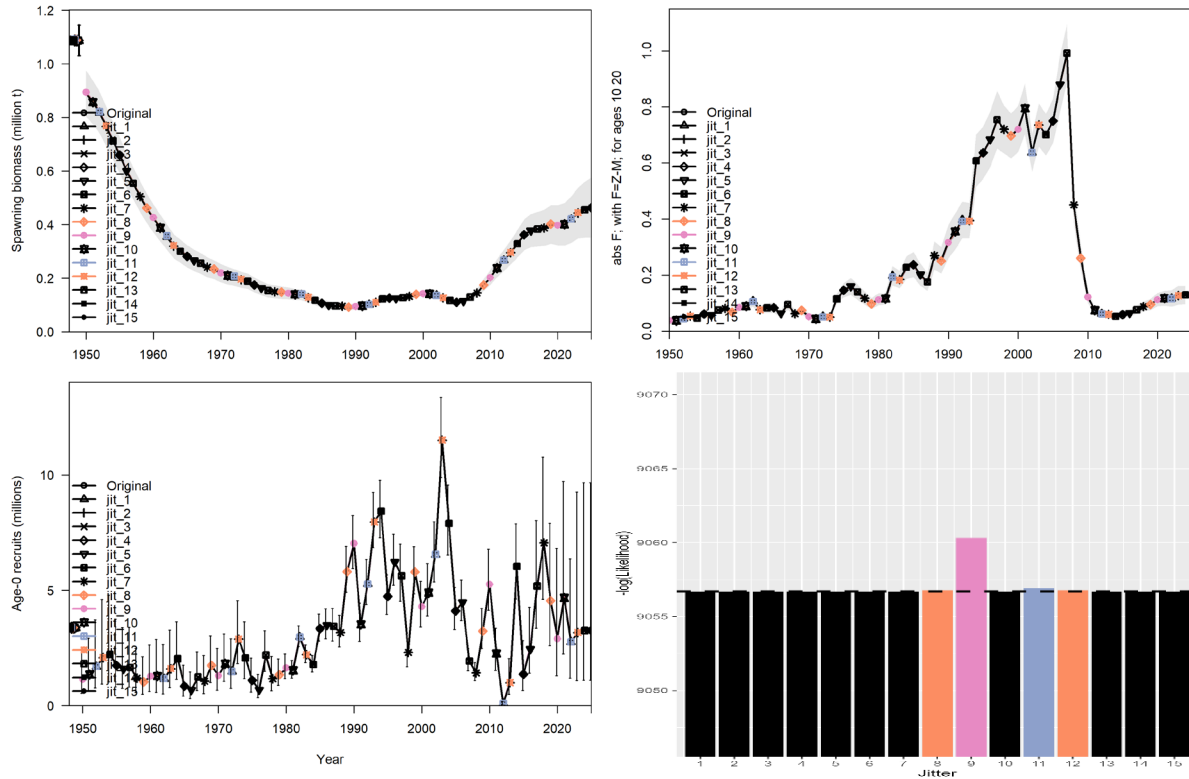


Figure 4.a R35: Jitter test for global convergence from 15 runs. Initial values were jittered by 10%. The largest gradient across the 15 runs was 0.0052. SSB (top left), $F(\text{ages } 10-20)$ (top right), recruitment (bottom left) and total negative log-likelihood (bottom right).

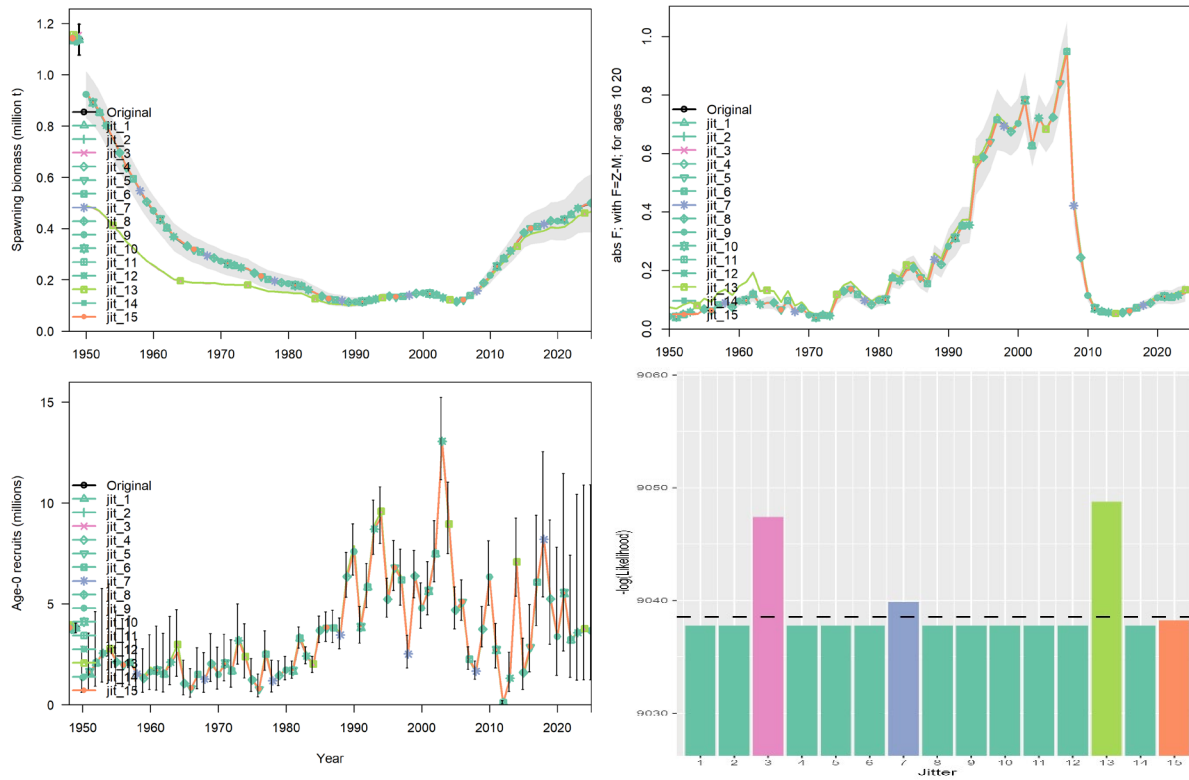


Figure 4.b R36: Jitter test for global convergence from 15 runs. Initial values were jittered by 10%. The largest gradient across the 15 runs was 0.0052. SSB (top left), $F(\text{ages } 10-20)$ (top right), recruitment (bottom left) and total negative log-likelihood (bottom right).

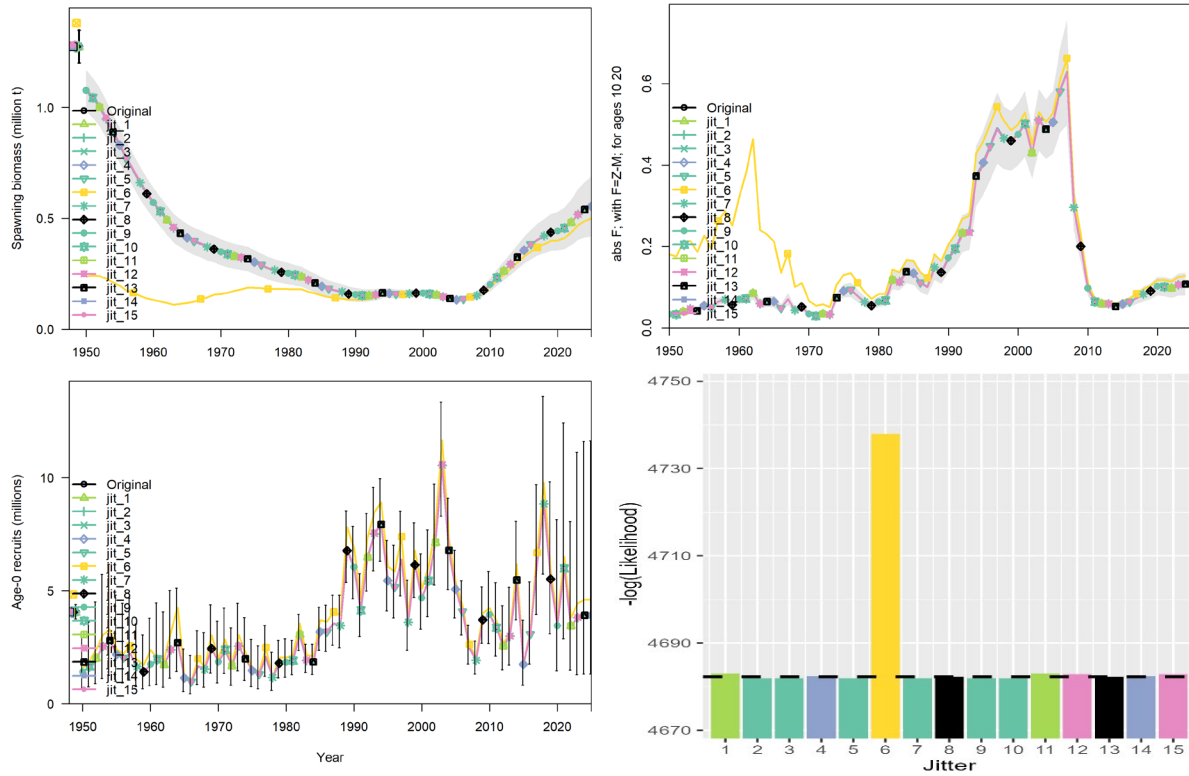


Figure 4.c R37: Jitter test for global convergence from 15 runs. Initial values were jittered by 10%. The largest gradient across the 15 runs was 0.0052. SSB (top left), $F(\text{ages } 10-20)$ (top right), recruitment (bottom left) and total negative log-likelihood (bottom right).

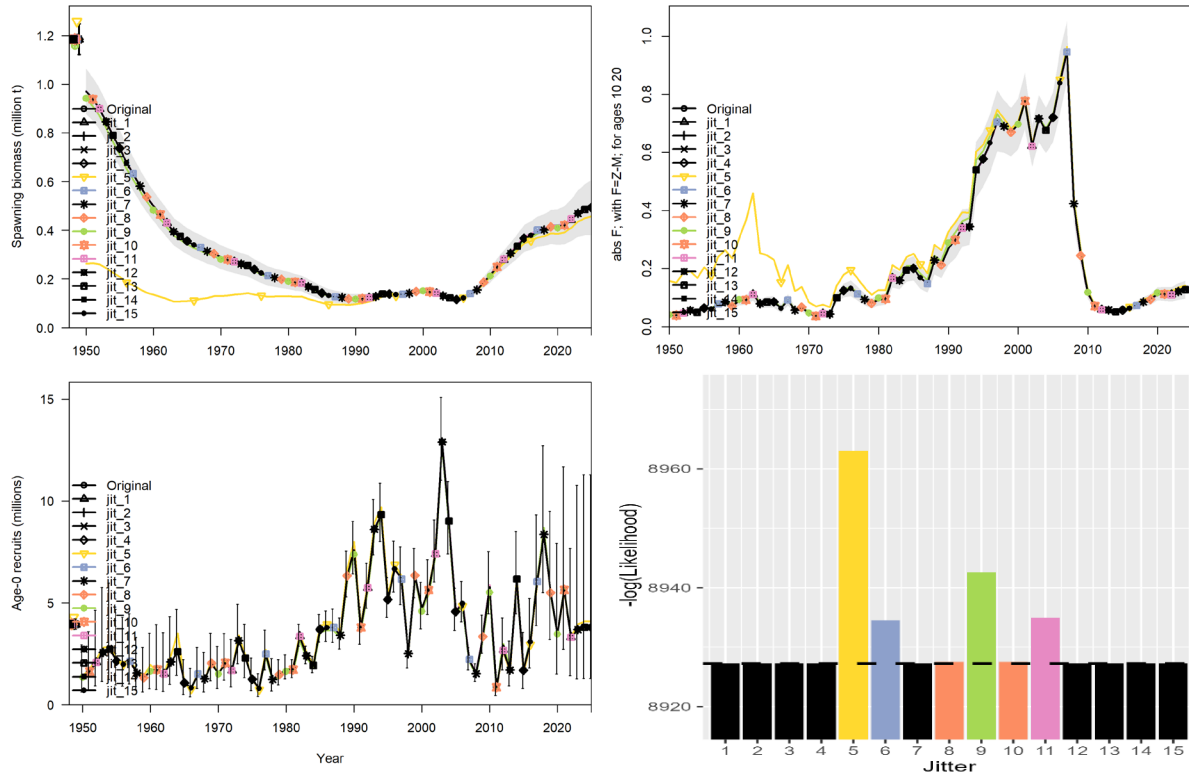


Figure 4.d R38: Jitter test for global convergence from 15 runs. Initial values were jittered by 10%. The largest gradient across the 15 runs was 0.0052. SSB (top left), F(ages 10-20) (top right), recruitment (bottom left) and total negative log-likelihood (bottom right).

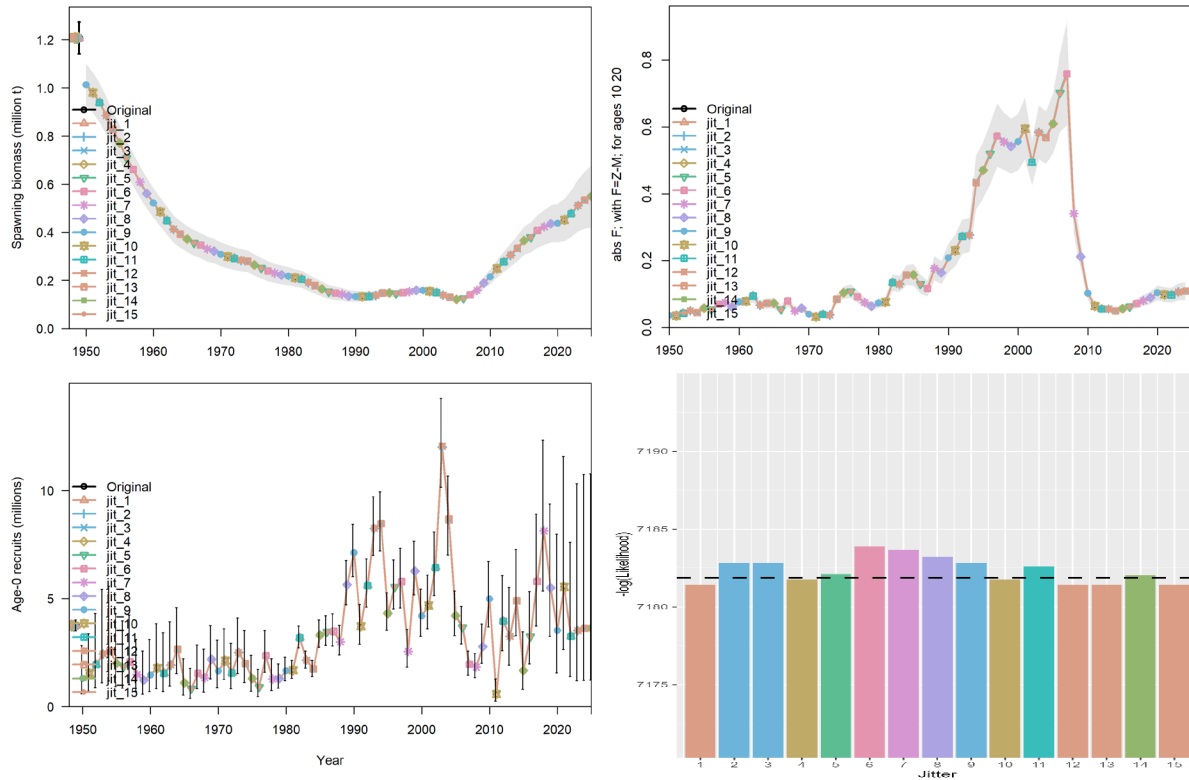


Figure 4.e R39: Jitter test for global convergence from 15 runs. Initial values were jittered by 10%. The largest gradient across the 15 runs was 0.0052. SSB (top left), $F(\text{ages } 10-20)$ (top right), recruitment (bottom left) and total negative log-likelihood (bottom right).

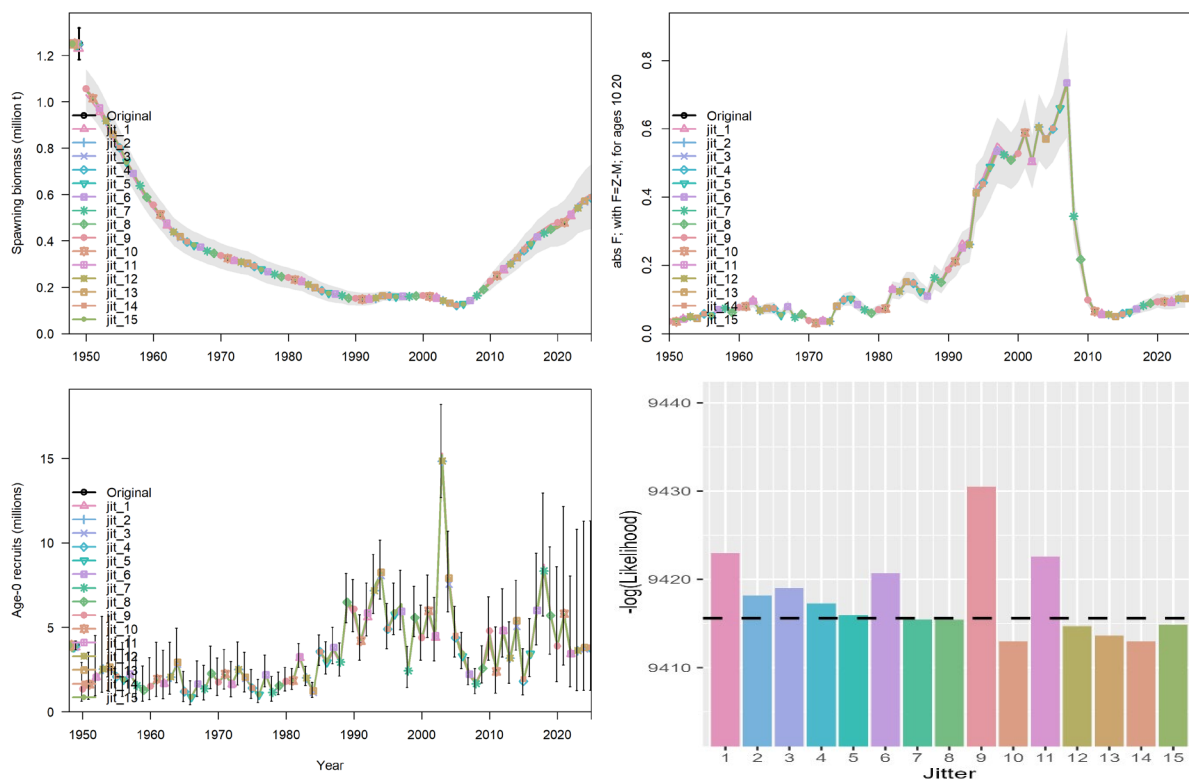


Figure 4.f R40: Jitter test for global convergence from 15 runs. Initial values were jittered by 10%. The largest gradient across the 15 runs was 0.0052. SSB (top left), F(ages 10-20) (top right), recruitment (bottom left) and total negative log-likelihood (bottom right).

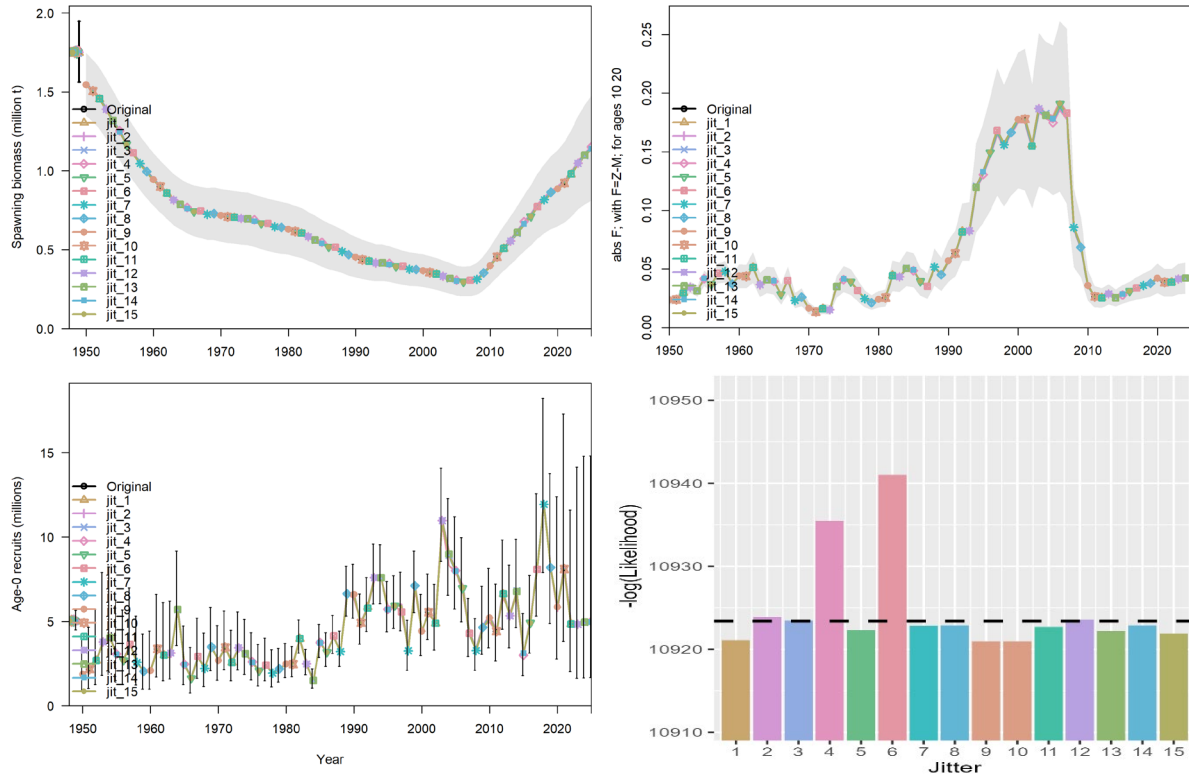


Figure 4.g R41: Jitter test for global convergence from 15 runs. Initial values were jittered by 10%. The largest gradient across the 15 runs was 0.0052. SSB (top left), $F(\text{ages } 10-20)$ (top right), recruitment (bottom left) and total negative log-likelihood (bottom right).

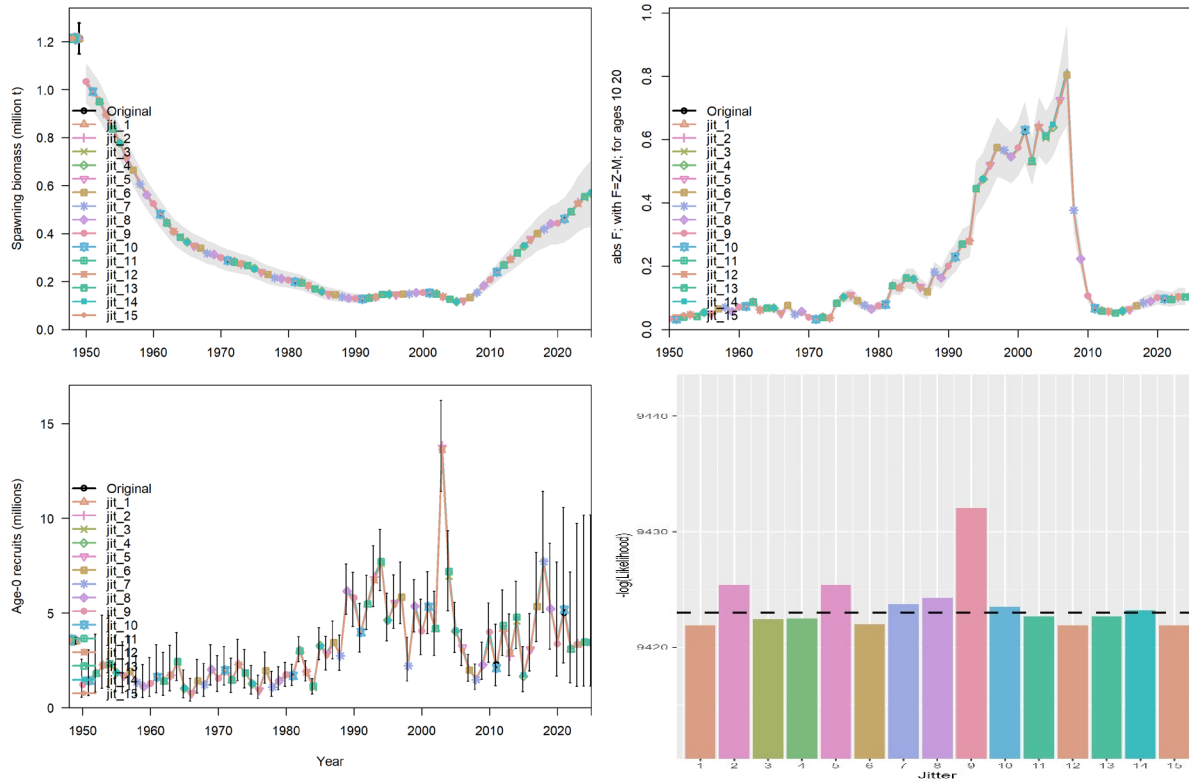


Figure 4.h R42: Jitter test for global convergence from 15 runs. Initial values were jittered by 10%. The largest gradient across the 15 runs was 0.0052. SSB (top left), F (ages 10-20) (top right), recruitment (bottom left) and total negative log-likelihood (bottom right).

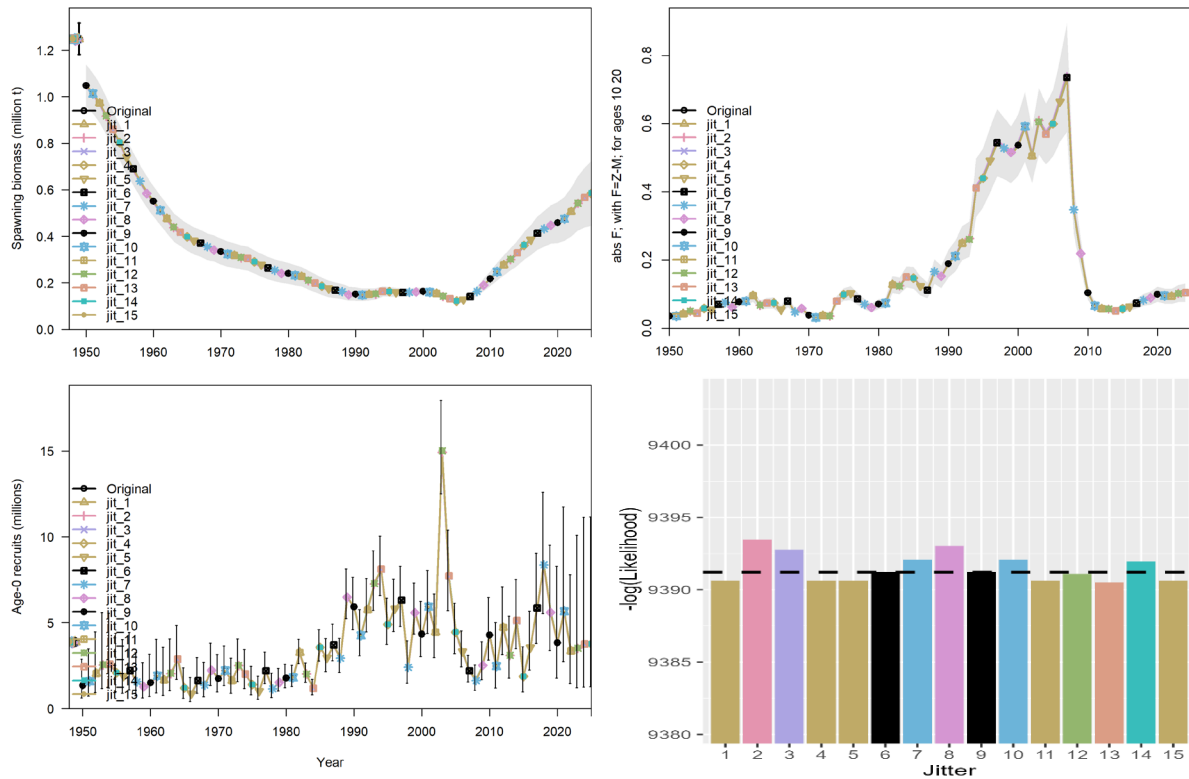


Figure 4.i R43: Jitter test for global convergence from 15 runs. Initial values were jittered by 10%. The largest gradient across the 15 runs was 0.0052. SSB (top left), F (ages 10-20) (top right), recruitment (bottom left) and total negative log-likelihood (bottom right).

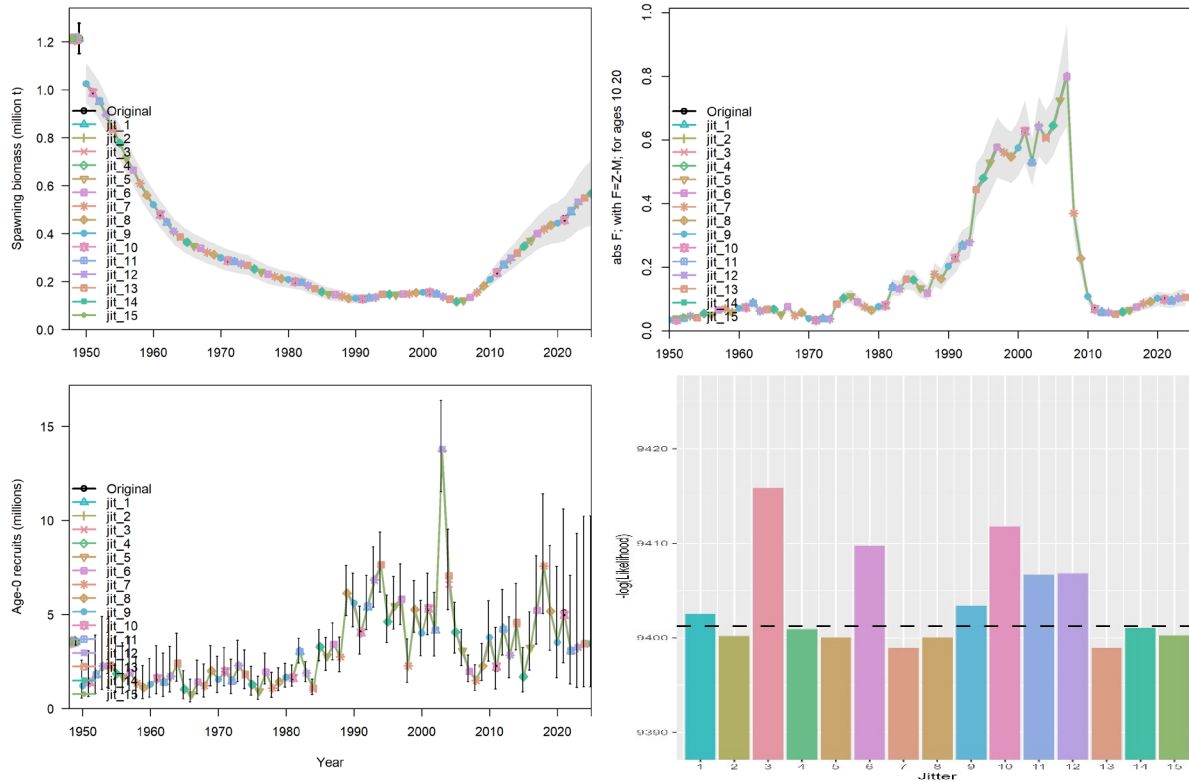


Figure 4.j R44: Jitter test for global convergence from 15 runs. Initial values were jittered by 10%. The largest gradient across the 15 runs was 0.0052. SSB (top left), $F(\text{ages } 10-20)$ (top right), recruitment (bottom left) and total negative log-likelihood (bottom right).

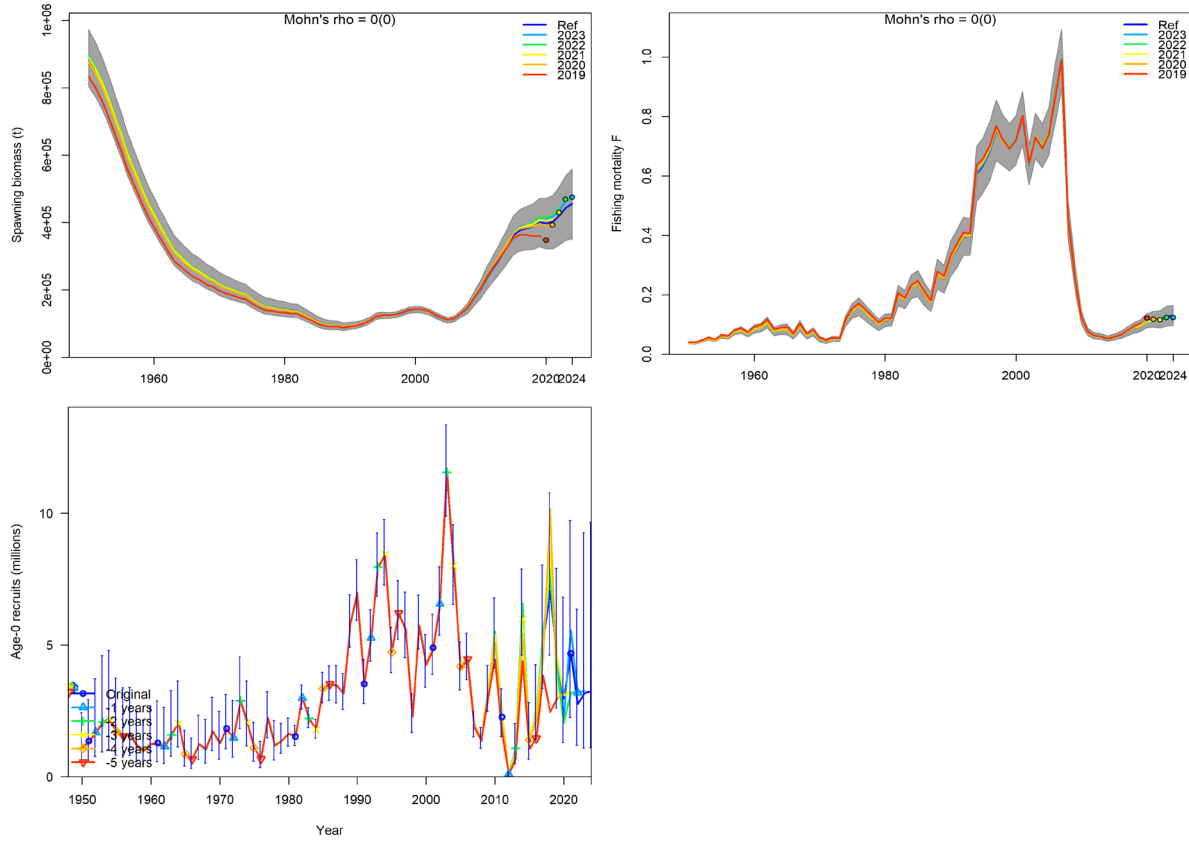


Figure 5.a R35: Retrospective analysis removing up to 5 years of data. SSB (top left), F(ages 10-20) (top right) and recruitment (bottom).

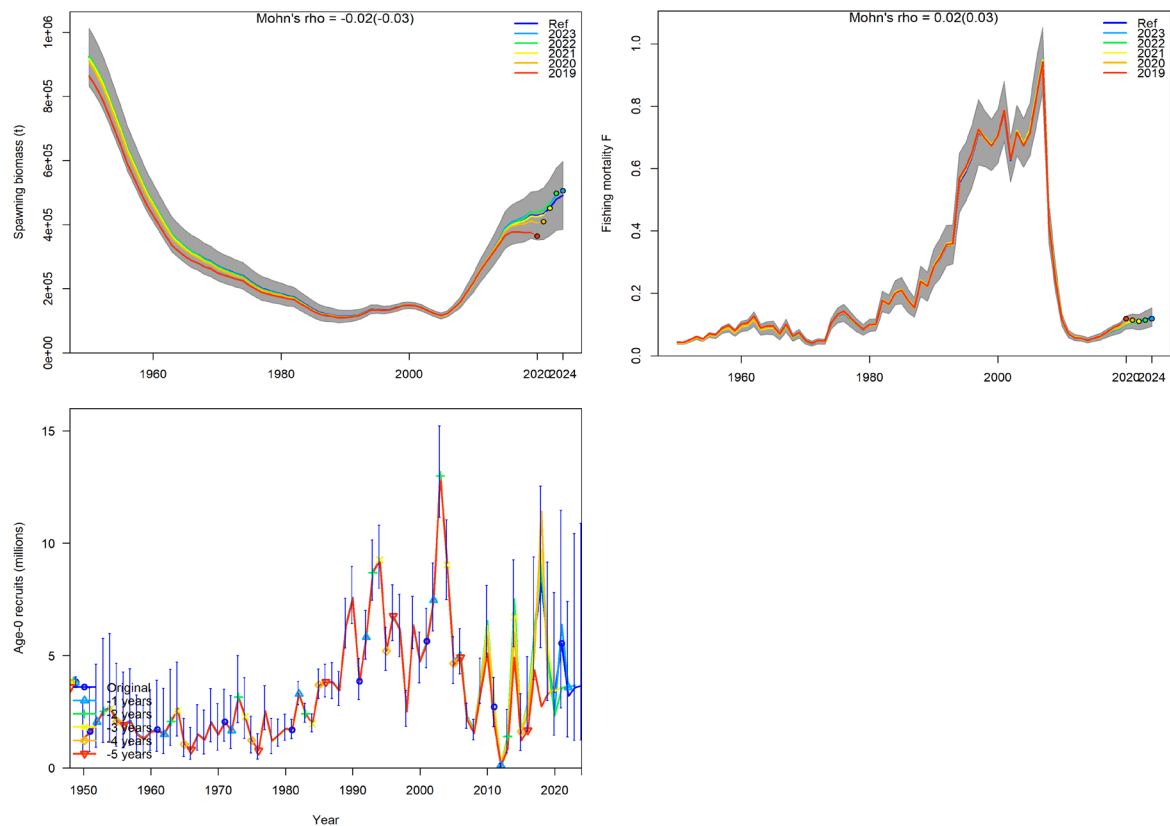


Figure 5.b R36: Retrospective analysis removing up to 5 years of data. SSB (top left), F(ages 10-20) (top right) and recruitment (bottom).

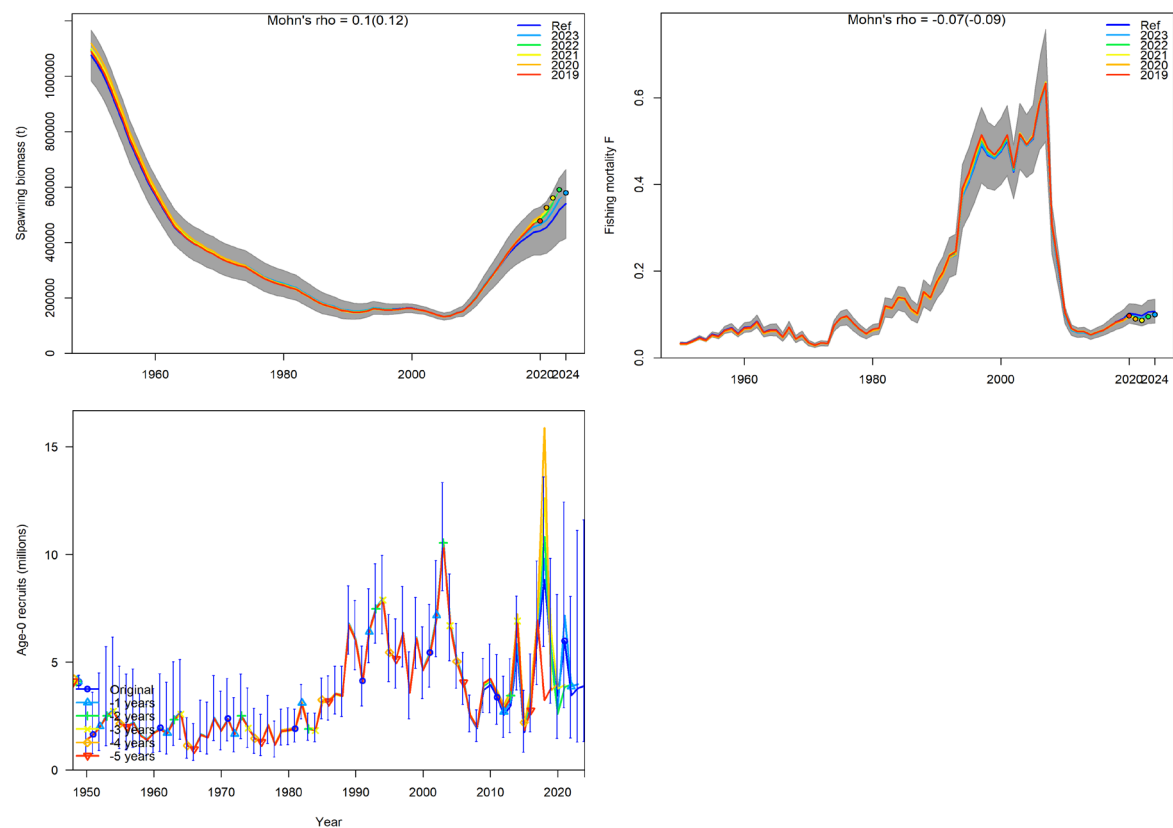


Figure 5.c R37: Retrospective analysis removing up to 5 years of data. SSB (top left), F(ages 10-20) (top right) and recruitment (bottom).

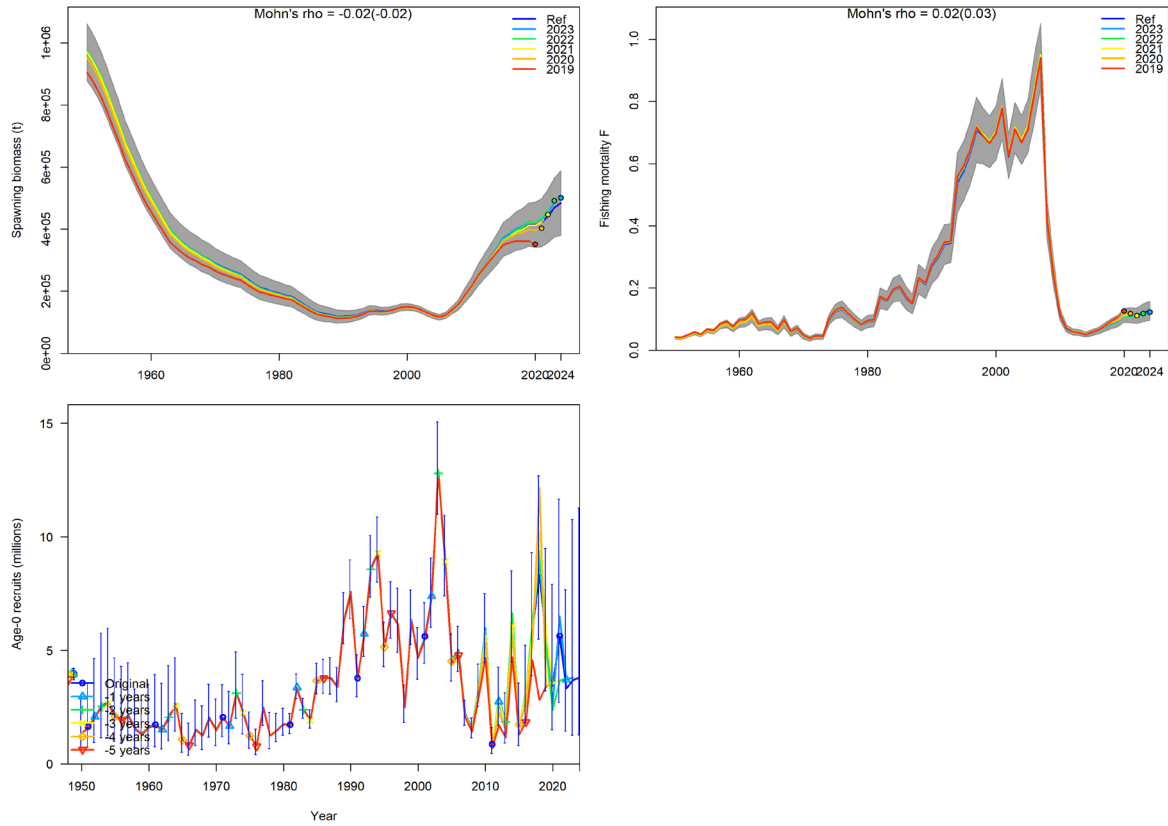


Figure 5.d R38: Retrospective analysis removing up to 5 years of data. SSB (top left), F(ages 10-20) (top right) and recruitment (bottom).

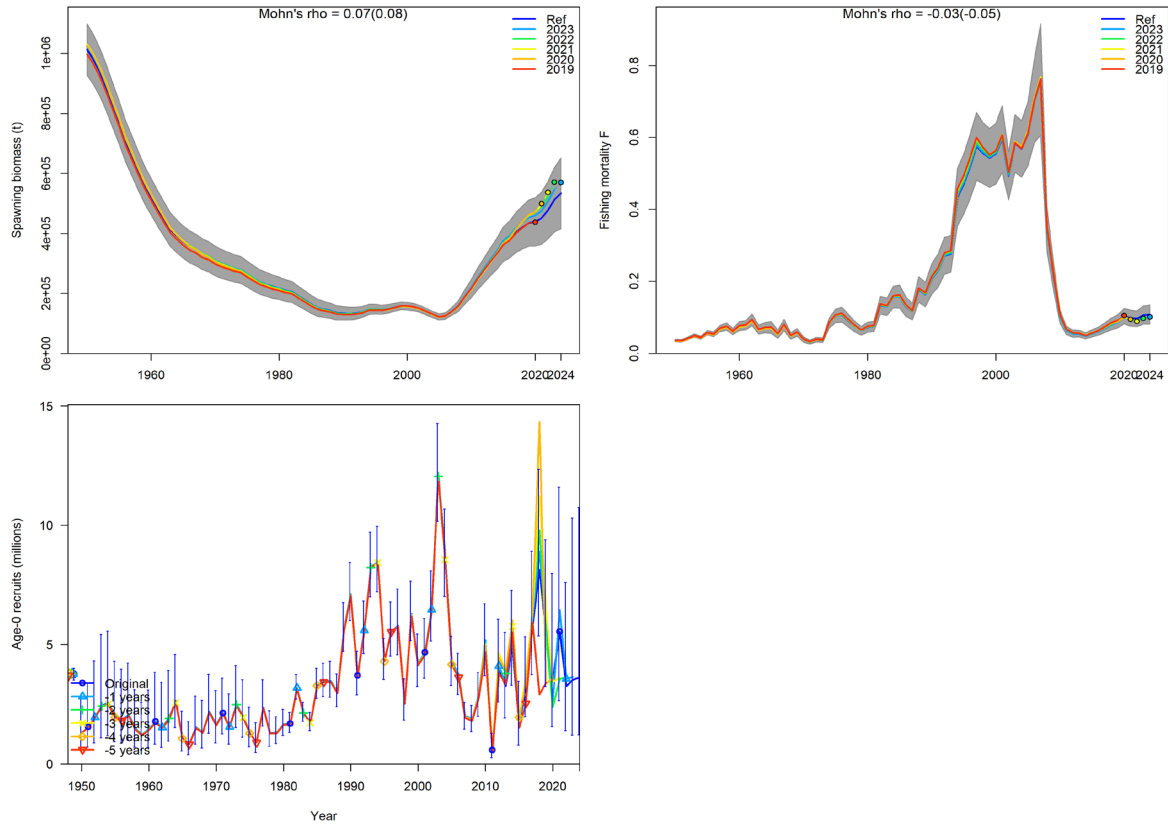


Figure 5.e R39: Retrospective analysis removing up to 5 years of data. SSB (top left), F(ages 10-20) (top right) and recruitment (bottom).

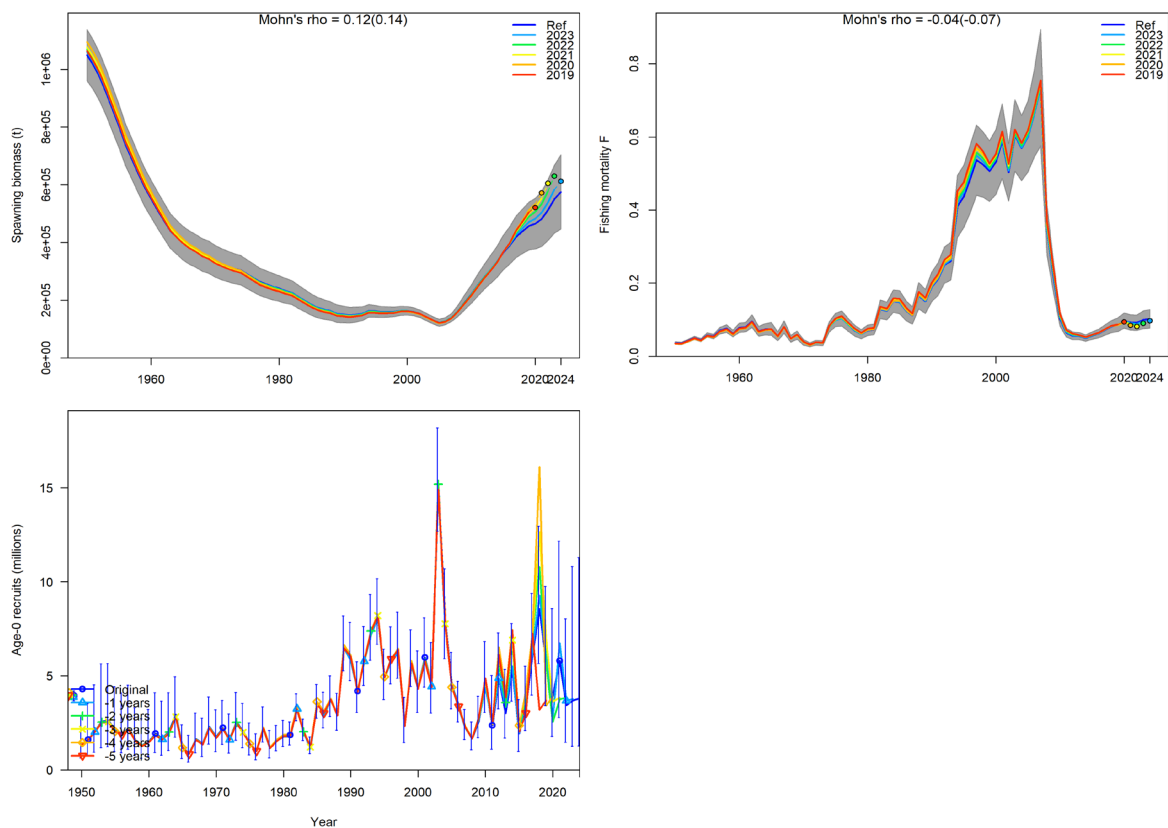


Figure 5.f R40: Retrospective analysis removing up to 5 years of data. SSB (top left), F(ages 10-20) (top right) and recruitment (bottom).

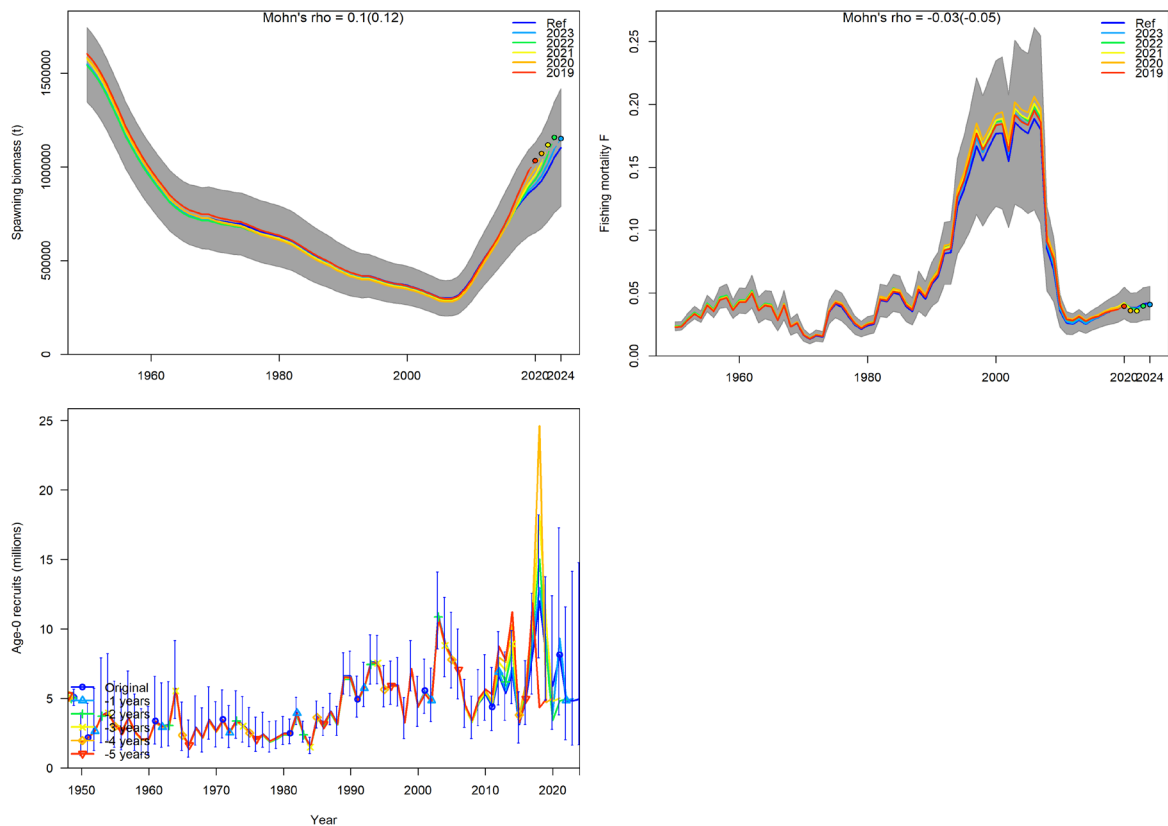


Figure 5.g R41: Retrospective analysis removing up to 5 years of data. SSB (top left), F(ages 10-20) (top right) and recruitment (bottom).

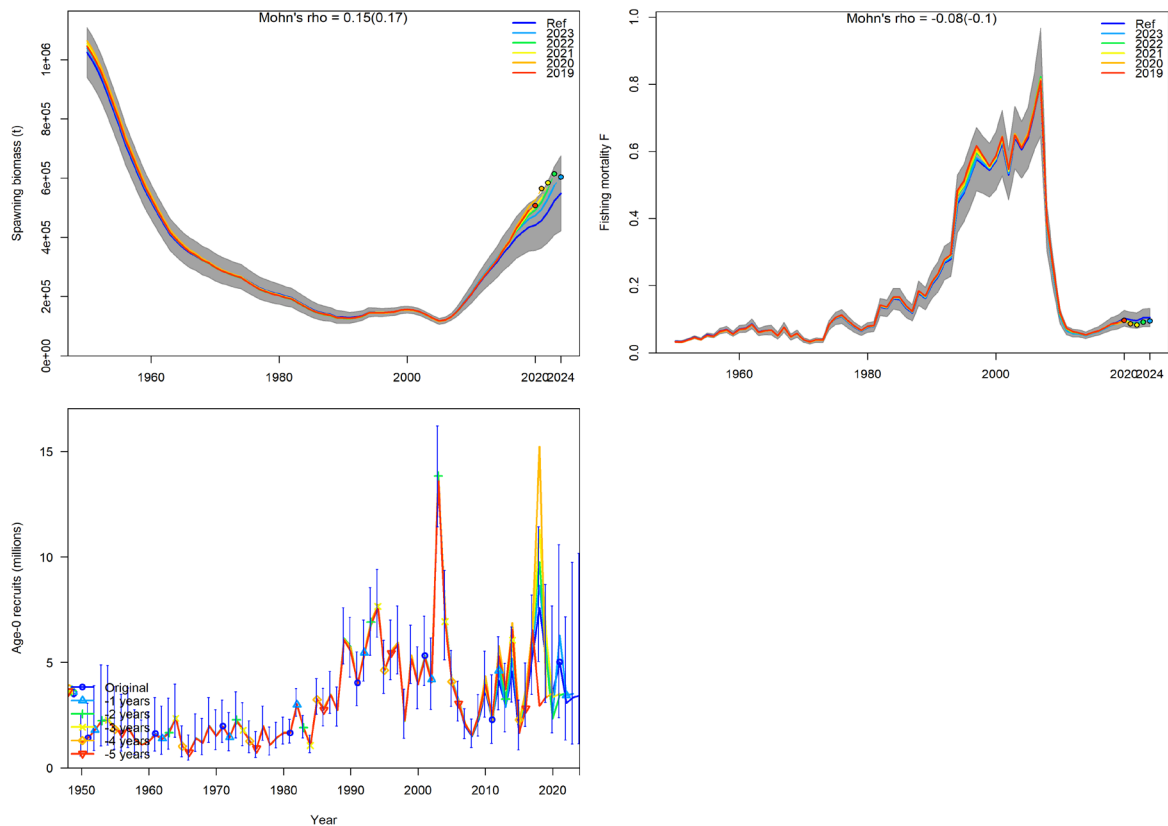


Figure 5.h R42: Retrospective analysis removing up to 5 years of data. SSB (top left), F(ages 10-20) (top right) and recruitment (bottom).

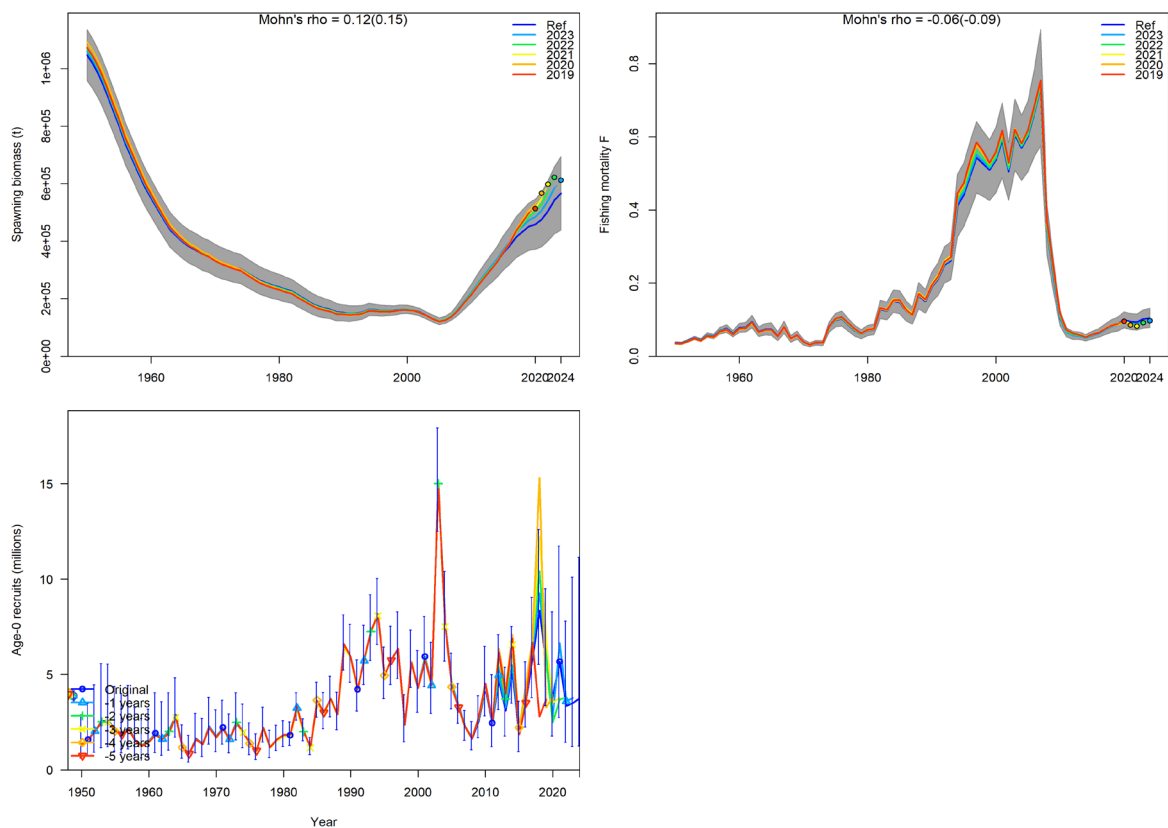


Figure 5.i R43: Retrospective analysis removing up to 5 years of data. SSB (top left), F(ages 10-20) (top right) and recruitment (bottom).

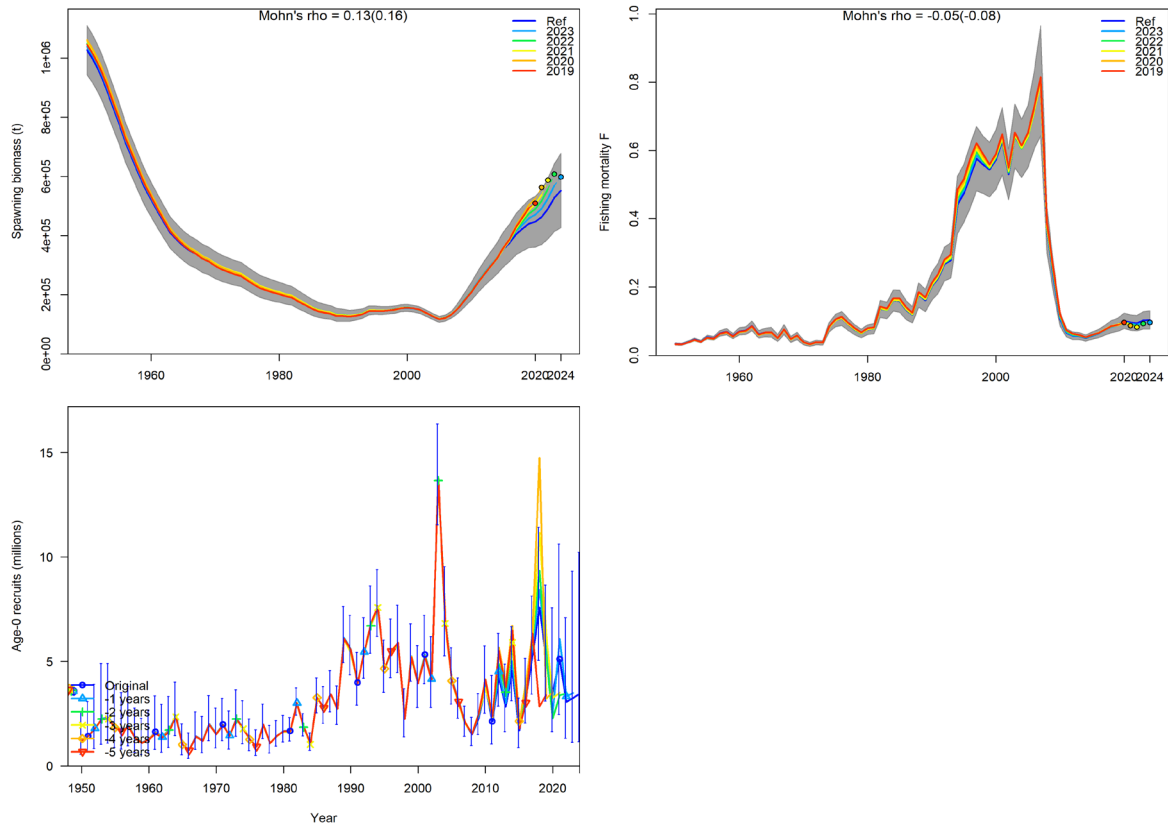


Figure 5.j R44: Retrospective analysis removing up to 5 years of data. SSB (top left), F(ages 10-20) (top right) and recruitment (bottom).

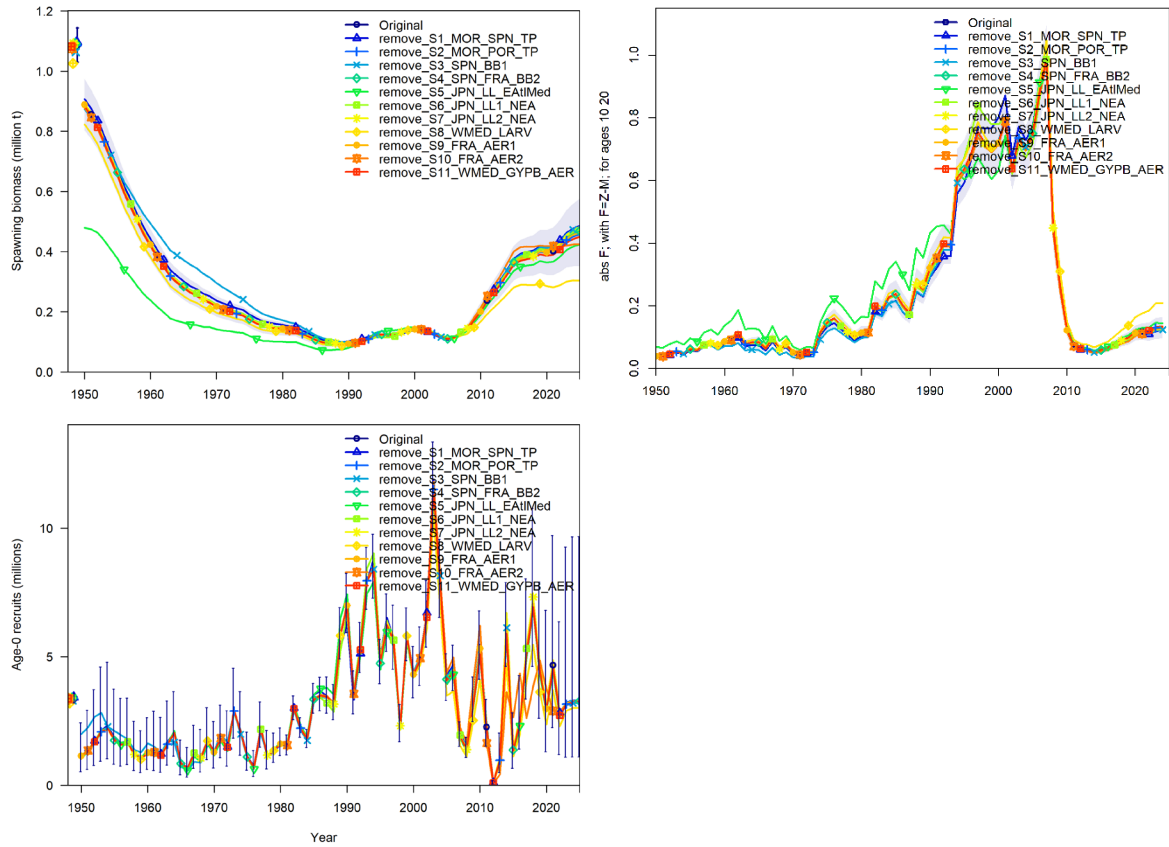


Figure 6.a R35: Sensitivity to the exclusion of 1 abundance index. SSB (top left), F(ages 10-20) (top right) and recruitment (bottom).

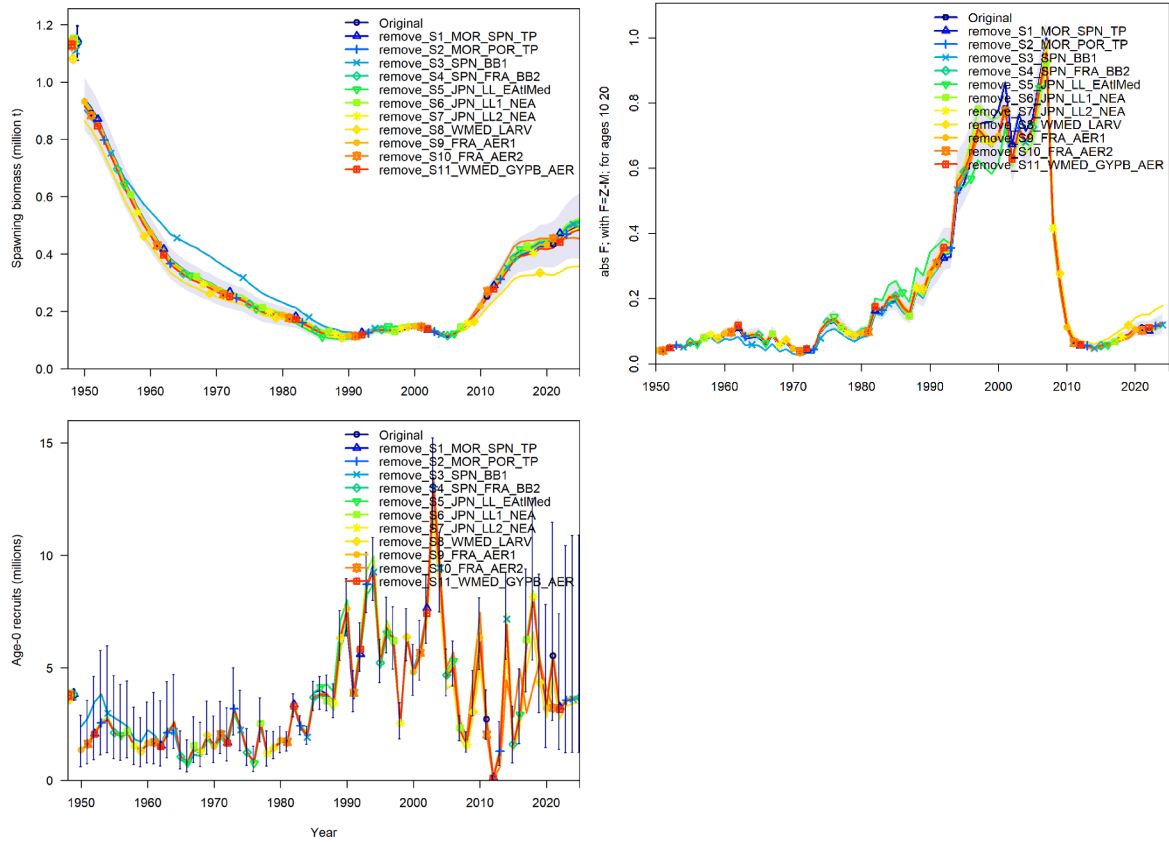


Figure 6.b R36: Sensitivity to the exclusion of 1 abundance index. SSB (top left), F(ages 10-20) (top right) and recruitment (bottom).

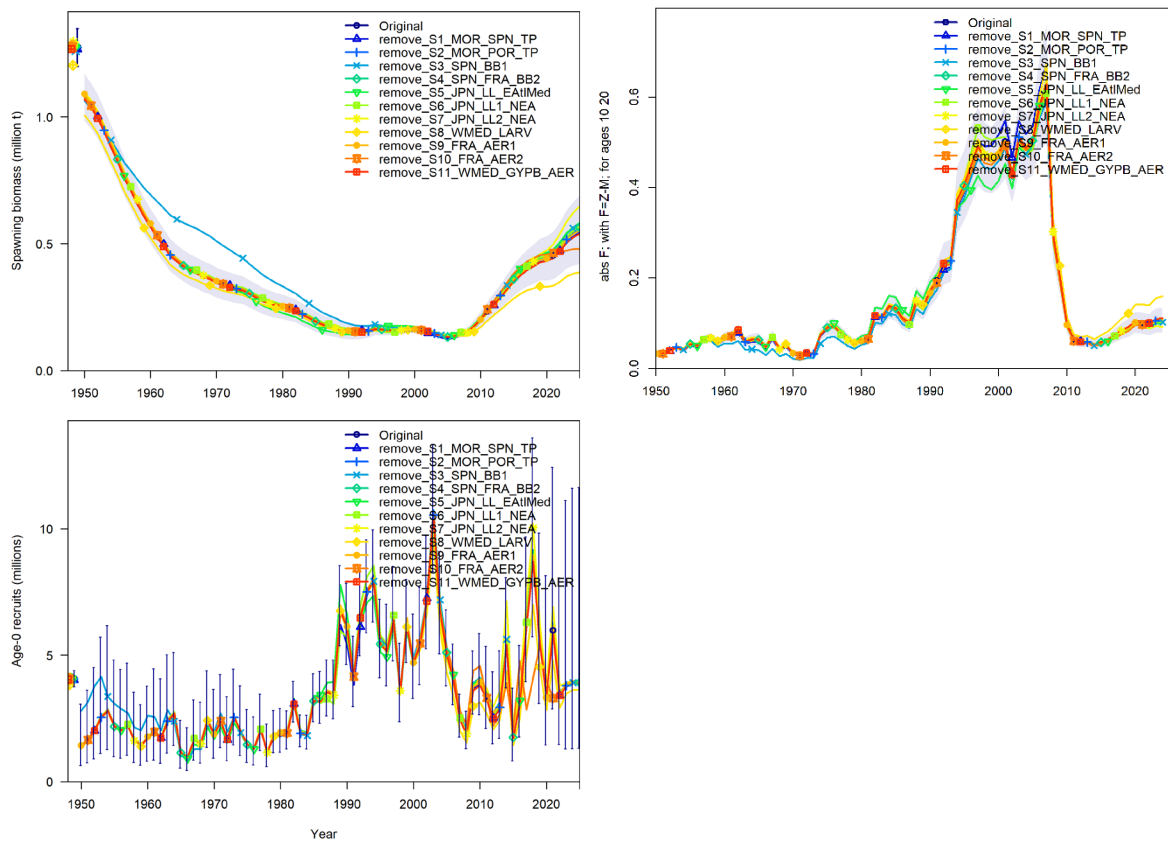


Figure 6.c R37: Sensitivity to the exclusion of 1 abundance index. SSB (top left), F(ages 10-20) (top right) and recruitment (bottom).

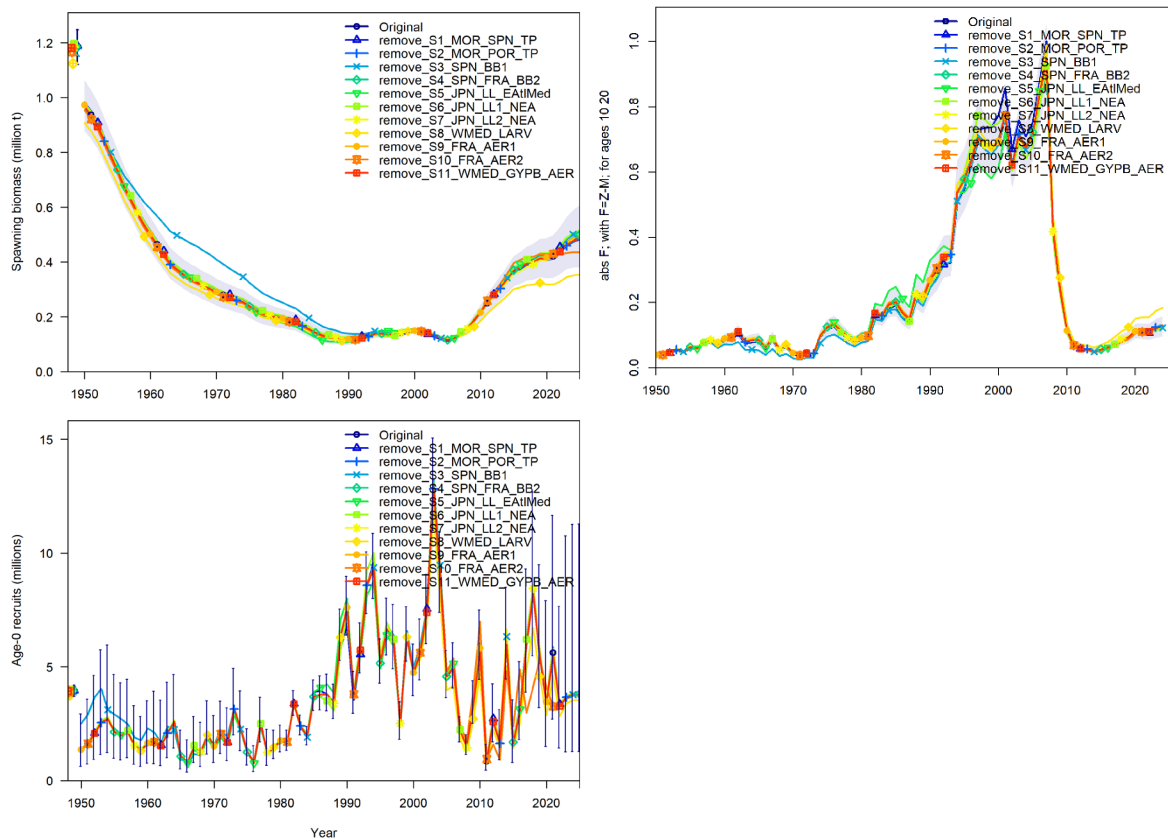


Figure 6.d R38: Sensitivity to the exclusion of 1 abundance index. SSB (top left), F(ages 10-20) (top right) and recruitment (bottom).

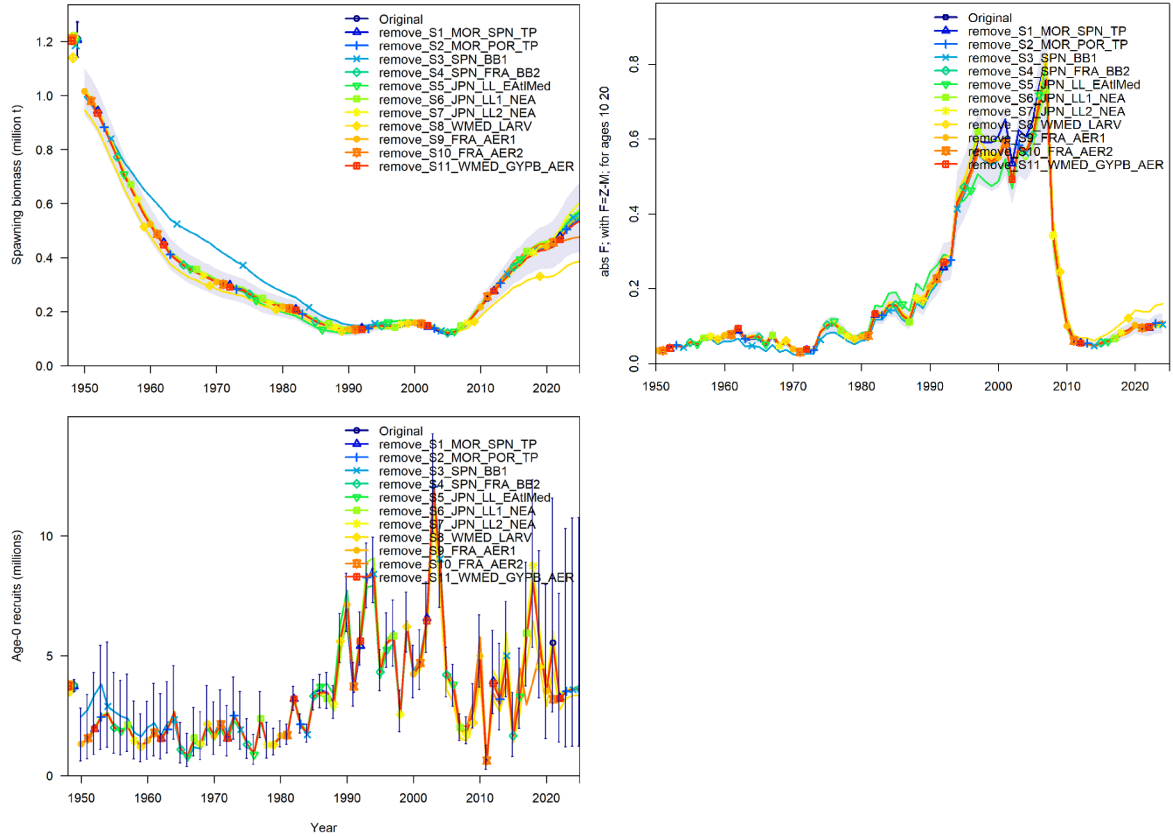


Figure 6.e R39: Sensitivity to the exclusion of 1 abundance index. SSB (top left), F(ages 10-20) (top right) and recruitment (bottom).

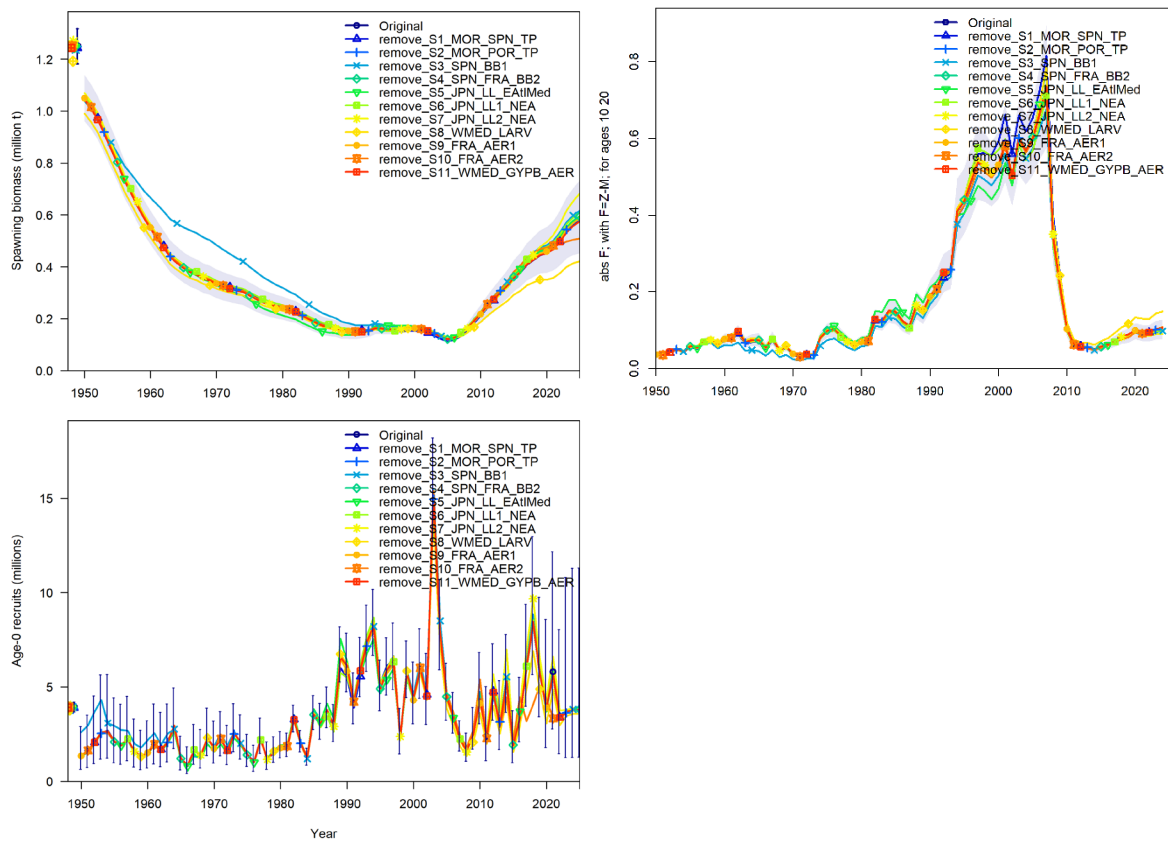


Figure 6.f R40: Sensitivity to the exclusion of 1 abundance index. SSB (top left), F(ages 10-20) (top right) and recruitment (bottom).

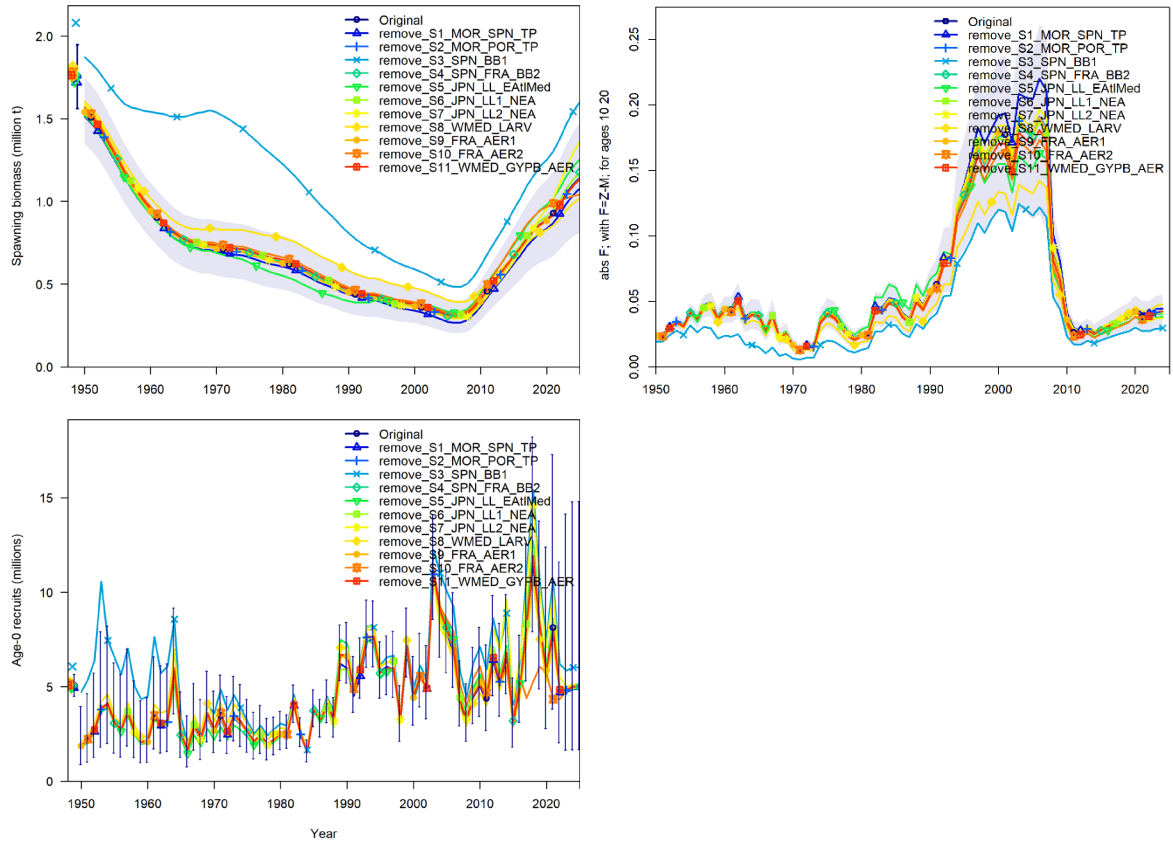


Figure 6.g R41: Sensitivity to the exclusion of 1 abundance index. SSB (top left), F(ages 10-20) (top right) and recruitment (bottom).

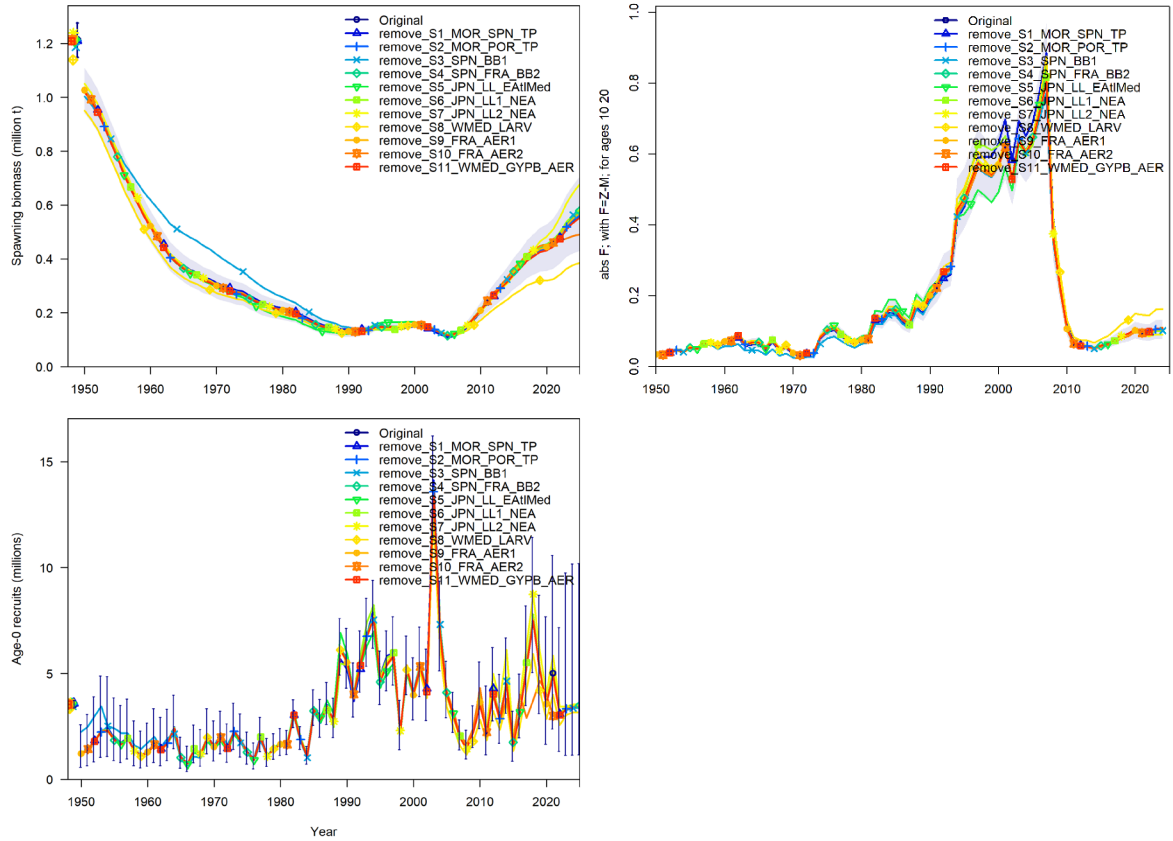


Figure 6.h R42: Sensitivity to the exclusion of 1 abundance index. SSB (top left), F(ages 10-20) (top right) and recruitment (bottom).

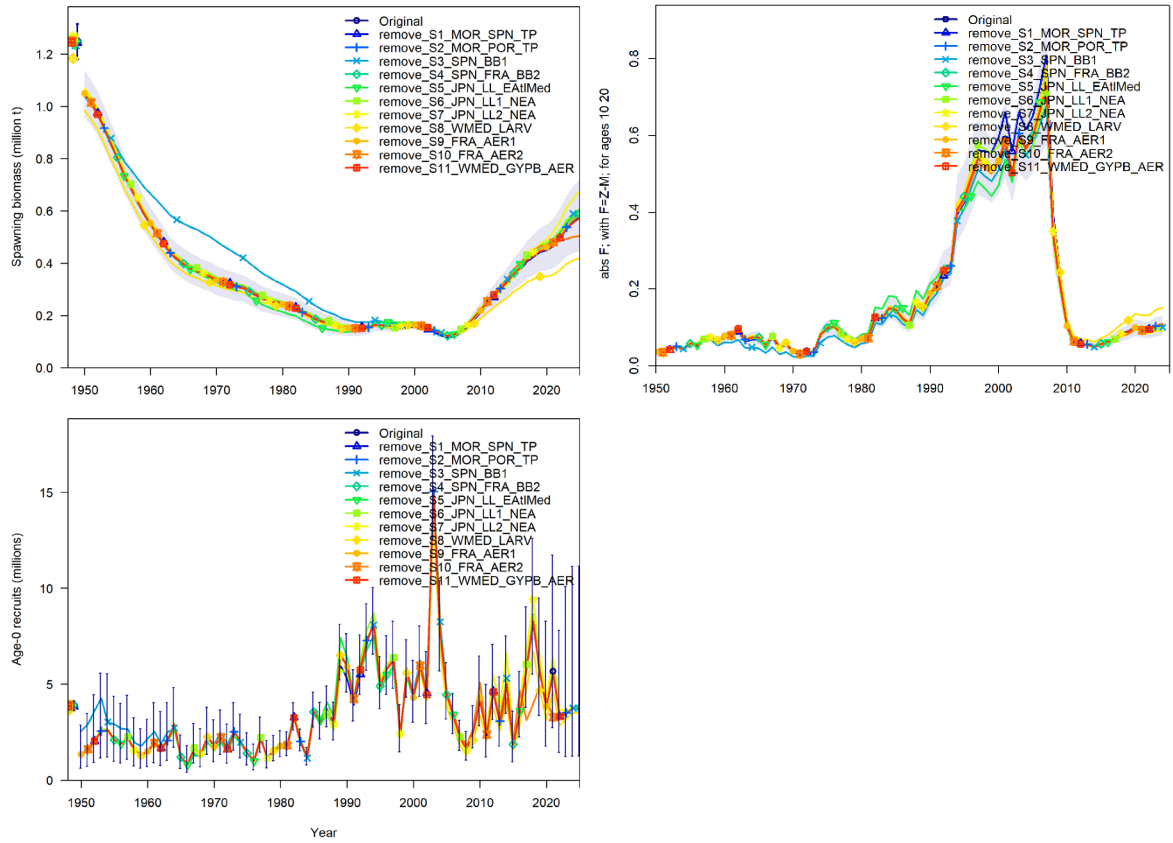


Figure 6.i R43: Sensitivity to the exclusion of 1 abundance index. SSB (top left), F(ages 10-20) (top right) and recruitment (bottom).

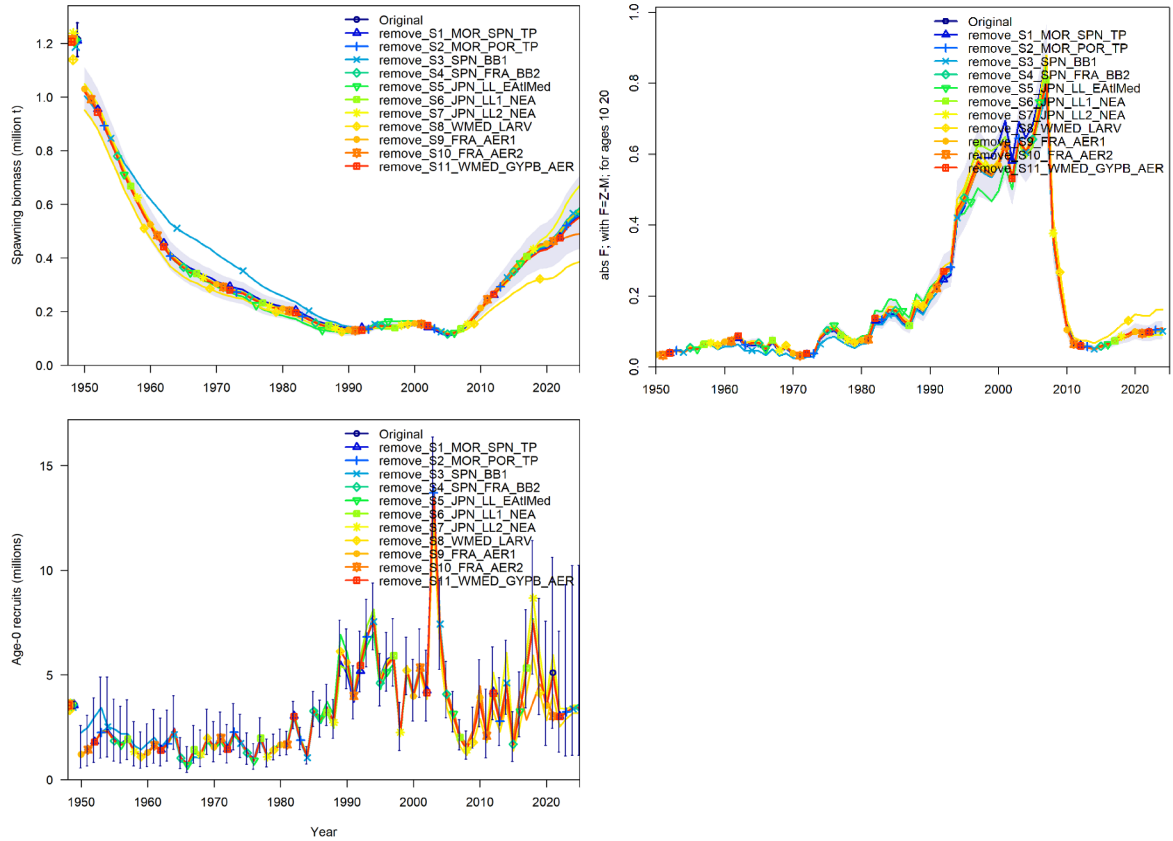
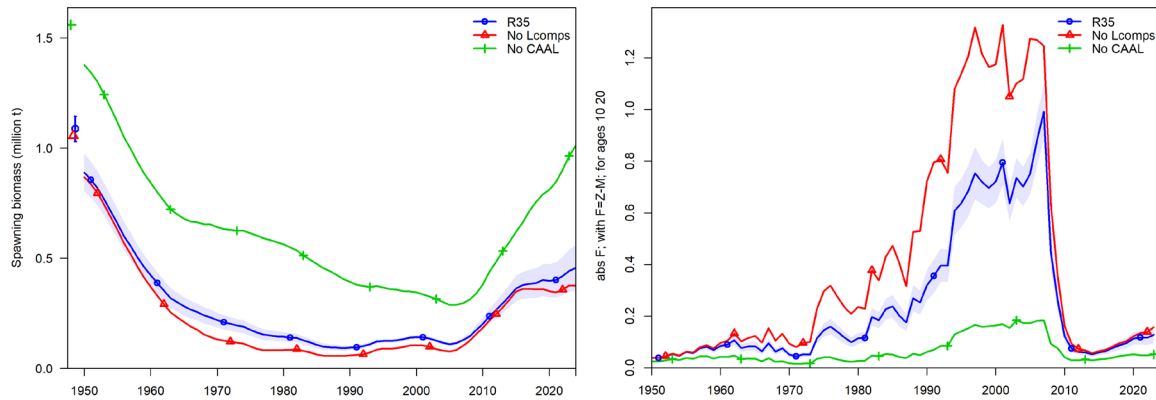


Figure 6.j R44: Sensitivity to the exclusion of 1 abundance index. SSB (top left), F(ages 10-20) (top right) and recruitment (bottom).



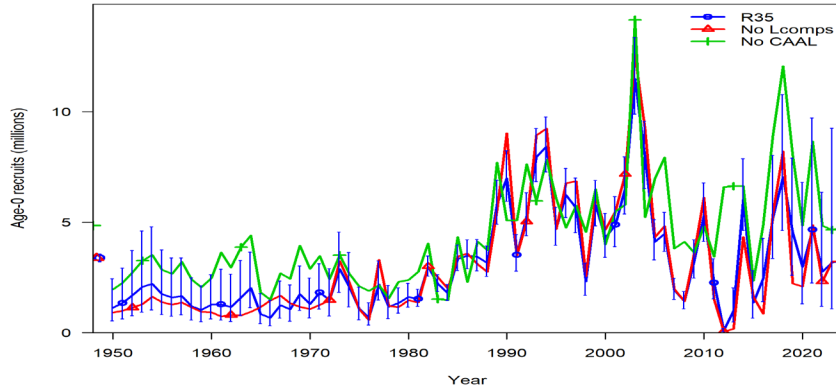


Figure 7.a R35: Sensitivity to the exclusion of the length composition data (fixing the fleets' selectivities) or the CAAL data (fixing the growth parameters). SSB (top left), $F(\text{ages } 10-20)$ (top right) and recruitment (bottom).

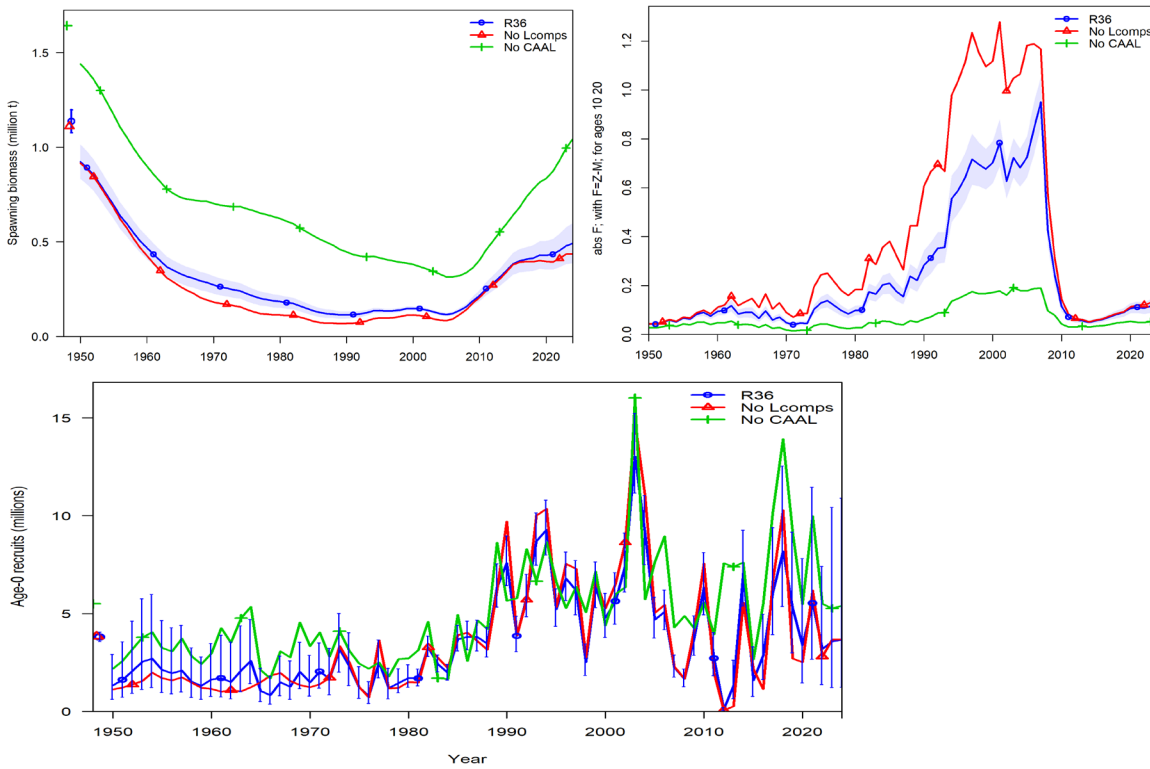


Figure 7.b R36: Sensitivity to the exclusion of the length composition data (fixing the fleets' selectivities) or the CAAL data (fixing the growth parameters). SSB (top left), $F(\text{ages } 10-20)$ (top right) and recruitment (bottom).

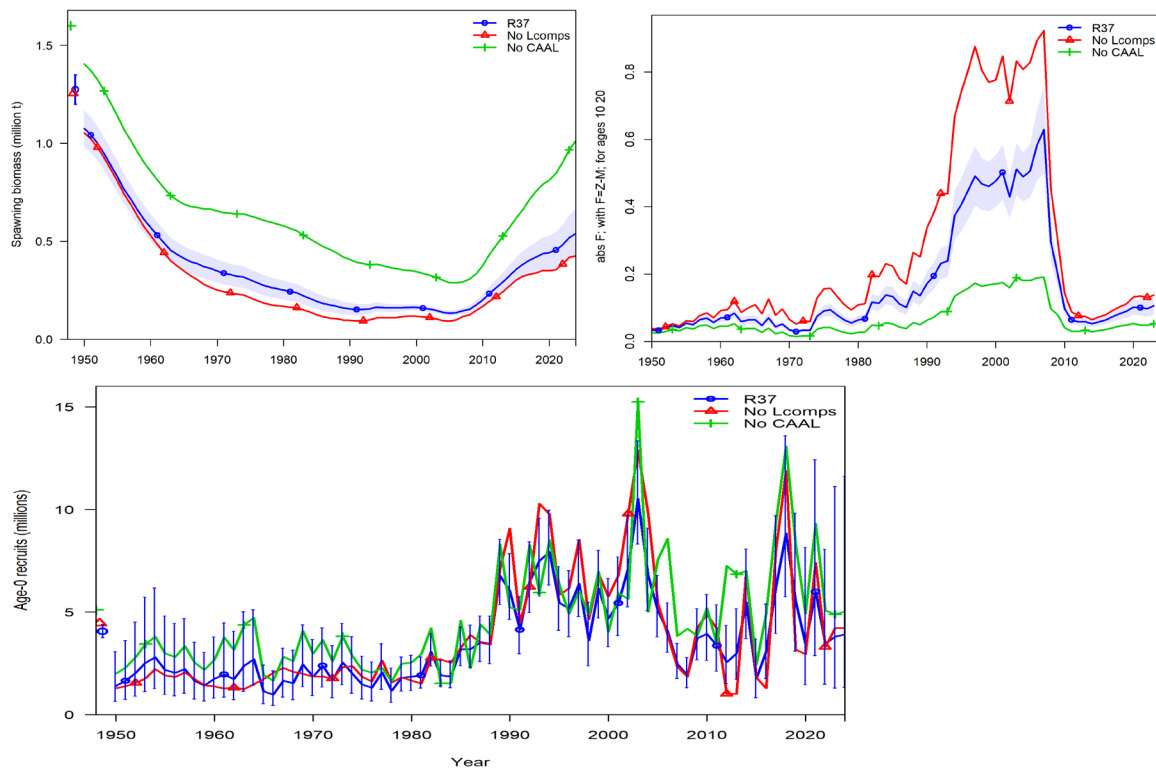


Figure 7.c R37: Sensitivity to the exclusion of the length composition data (fixing the fleets' selectivities) or the CAAL data (fixing the growth parameters). SSB (top left), F(ages 10-20) (top right) and recruitment (bottom).

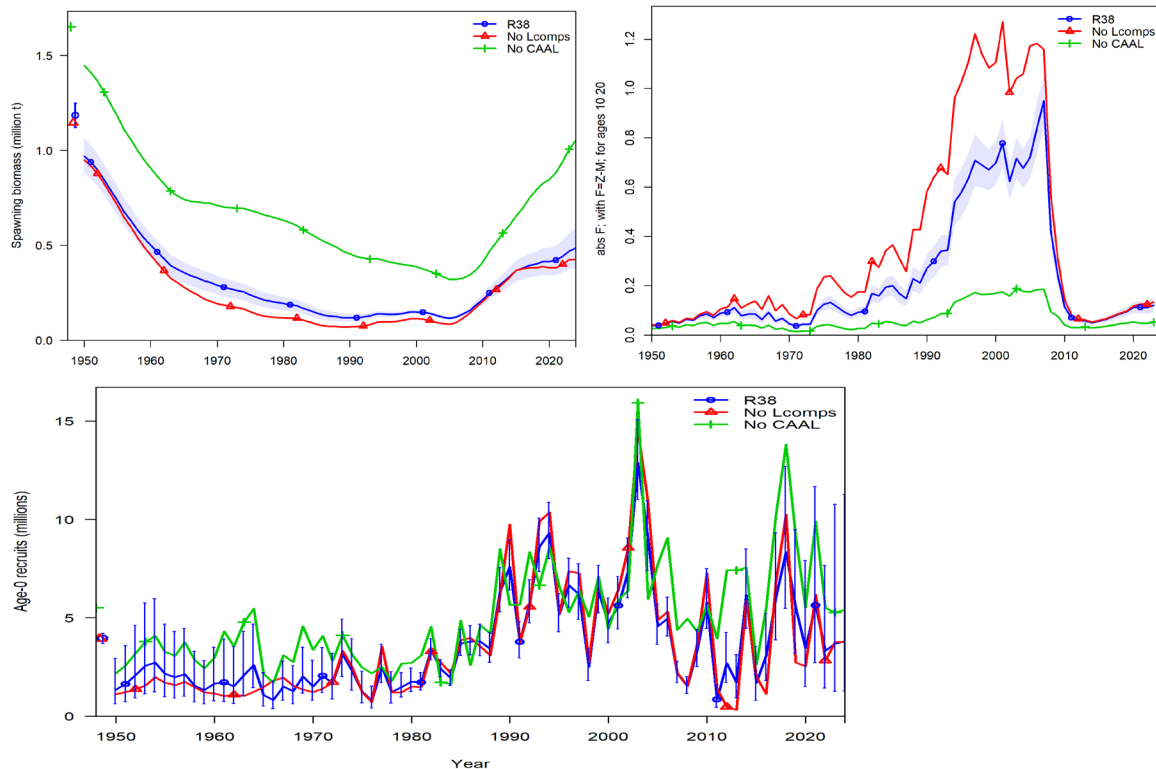


Figure 7.d R38: Sensitivity to the exclusion of the length composition data (fixing the fleets' selectivities) or the CAAL data (fixing the growth parameters). SSB (top left), $F(\text{ages } 10-20)$ (top right) and recruitment (bottom).

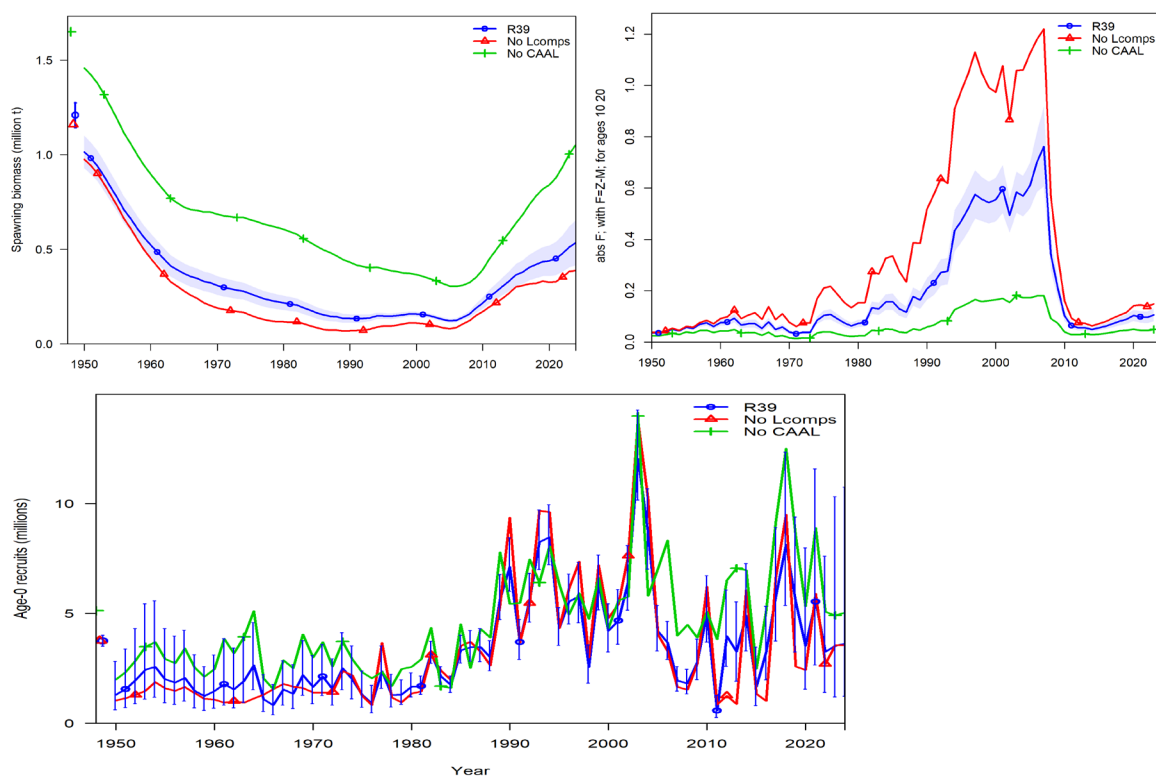


Figure 7.e R39: Sensitivity to the exclusion of the length composition data (fixing the fleets' selectivities) or the CAAL data (fixing the growth parameters). SSB (top left), $F(\text{ages } 10-20)$ (top right) and recruitment (bottom).

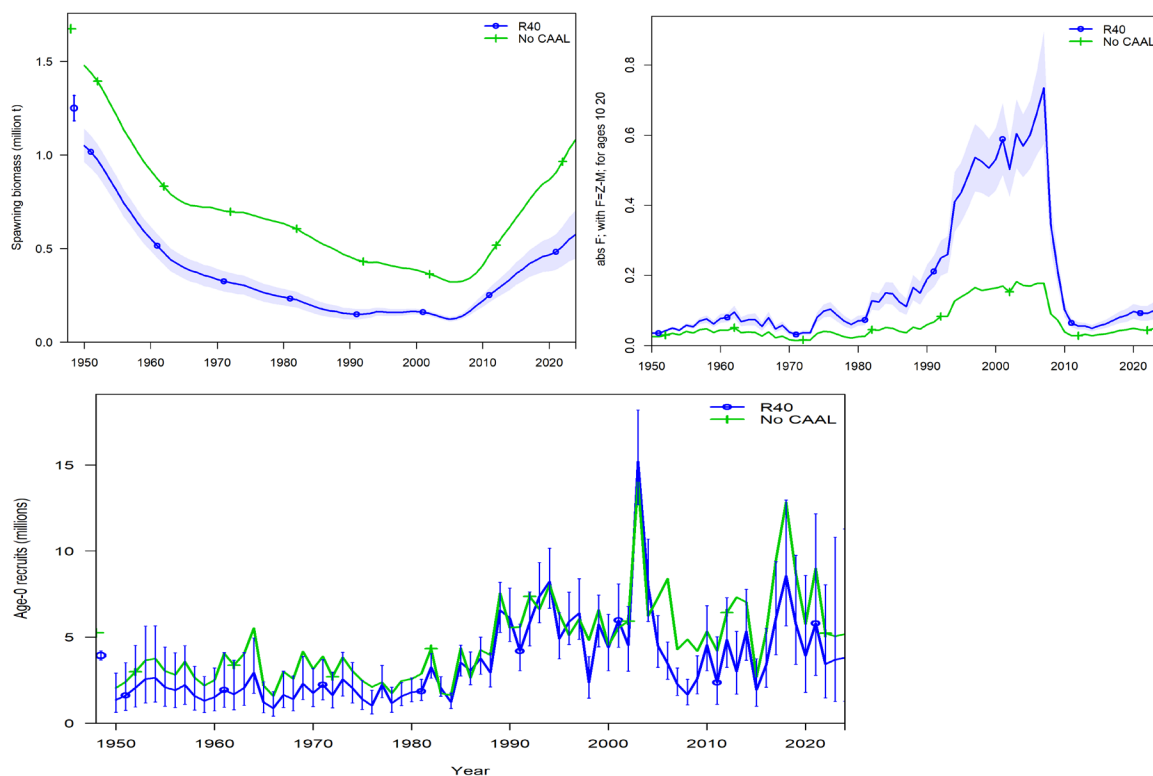


Figure 7.f R40: Sensitivity to the exclusion of the length composition data (fixing the fleets' selectivities) or the CAAL data (fixing the growth parameters). SSB (top left), F(ages 10-20) (top right) and recruitment (bottom).

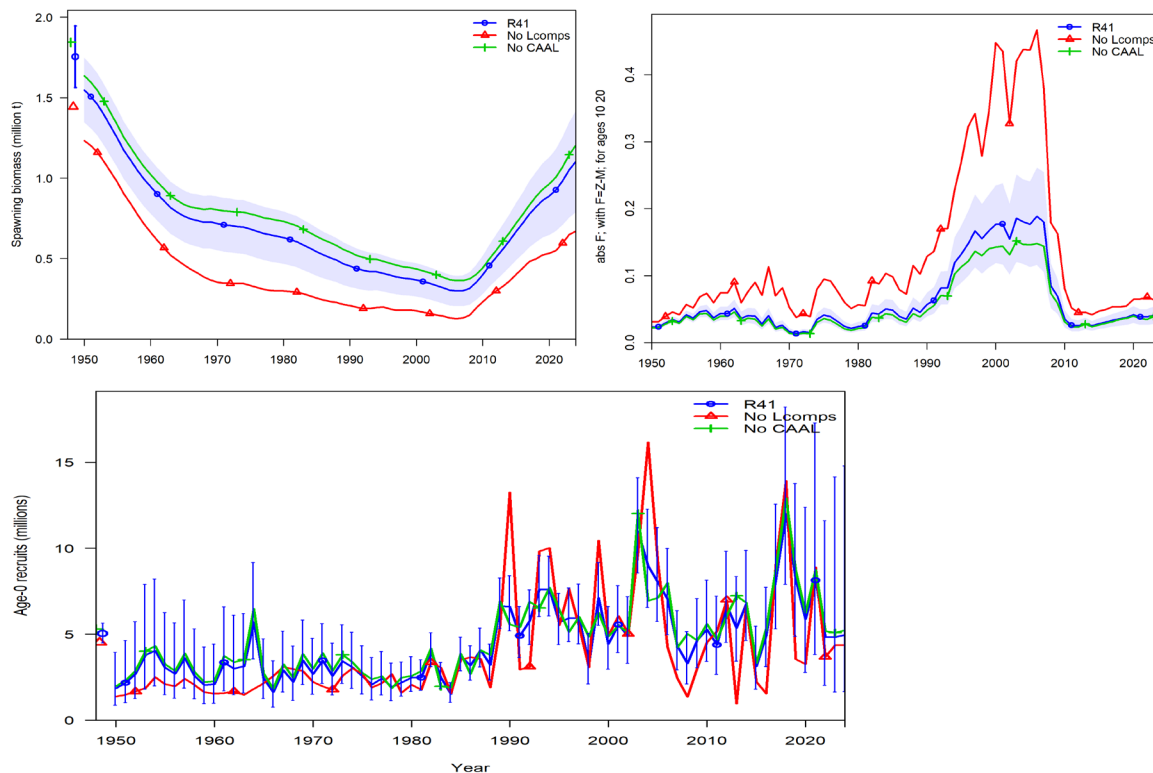


Figure 7.g R41: Sensitivity to the exclusion of the length composition data (fixing the fleets' selectivities) or the CAAL data (fixing the growth parameters). SSB (top left), F(ages 10-20) (top right) and recruitment (bottom).

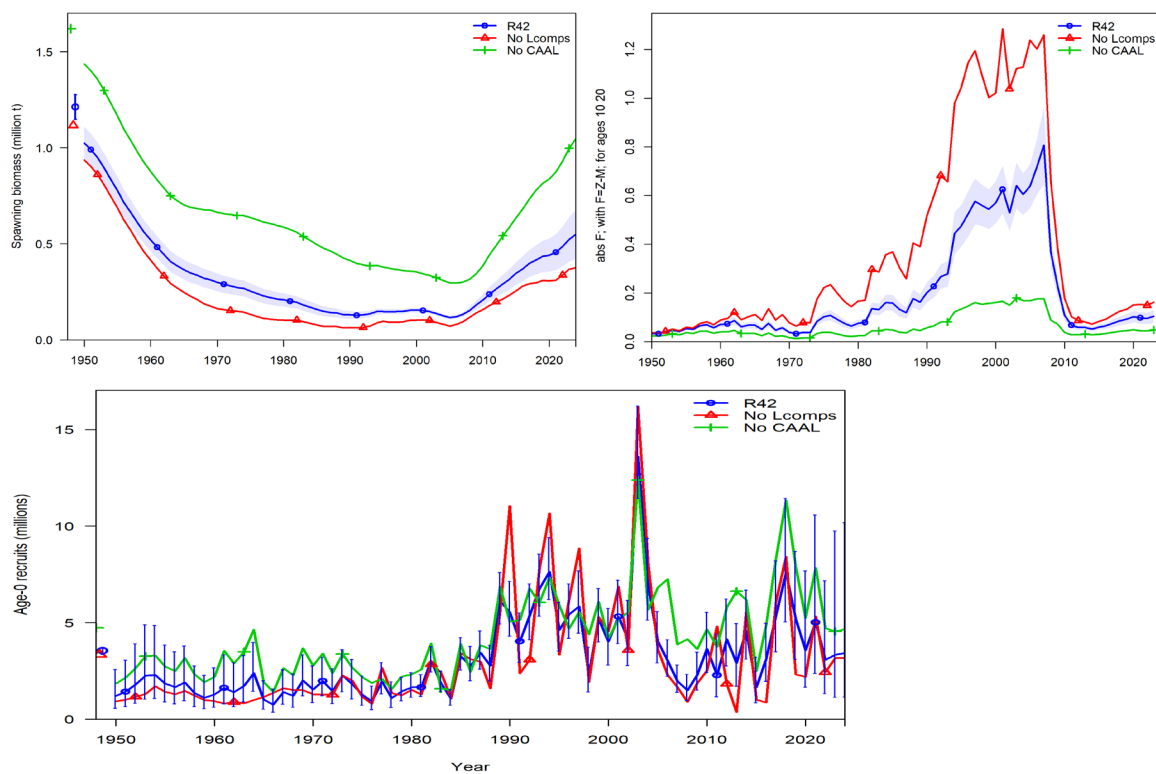


Figure 7.h R42: Sensitivity to the exclusion of the length composition data (fixing the fleets' selectivities) or the CAAL data (fixing the growth parameters). SSB (top left), F(ages 10-20) (top right) and recruitment (bottom).

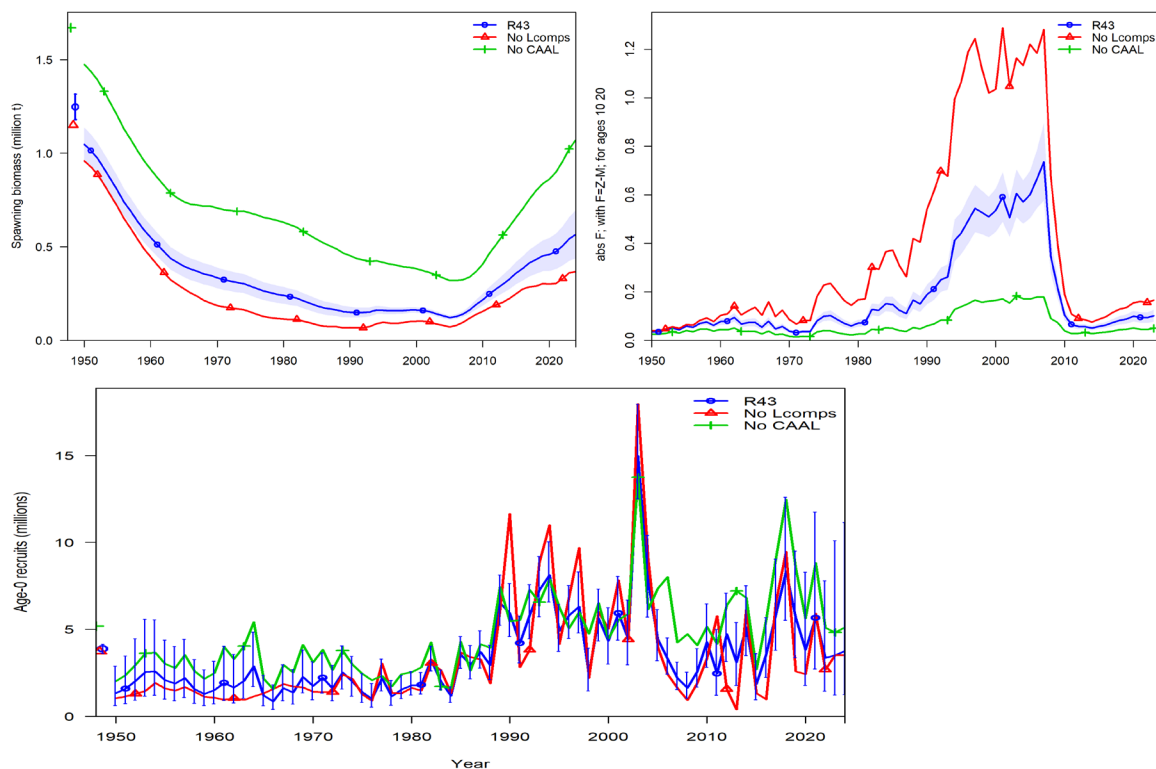


Figure 7.i R43: Sensitivity to the exclusion of the length composition data (fixing the fleets' selectivities) or the CAAL data (fixing the growth parameters). SSB (top left), F(ages 10-20) (top right) and recruitment (bottom).

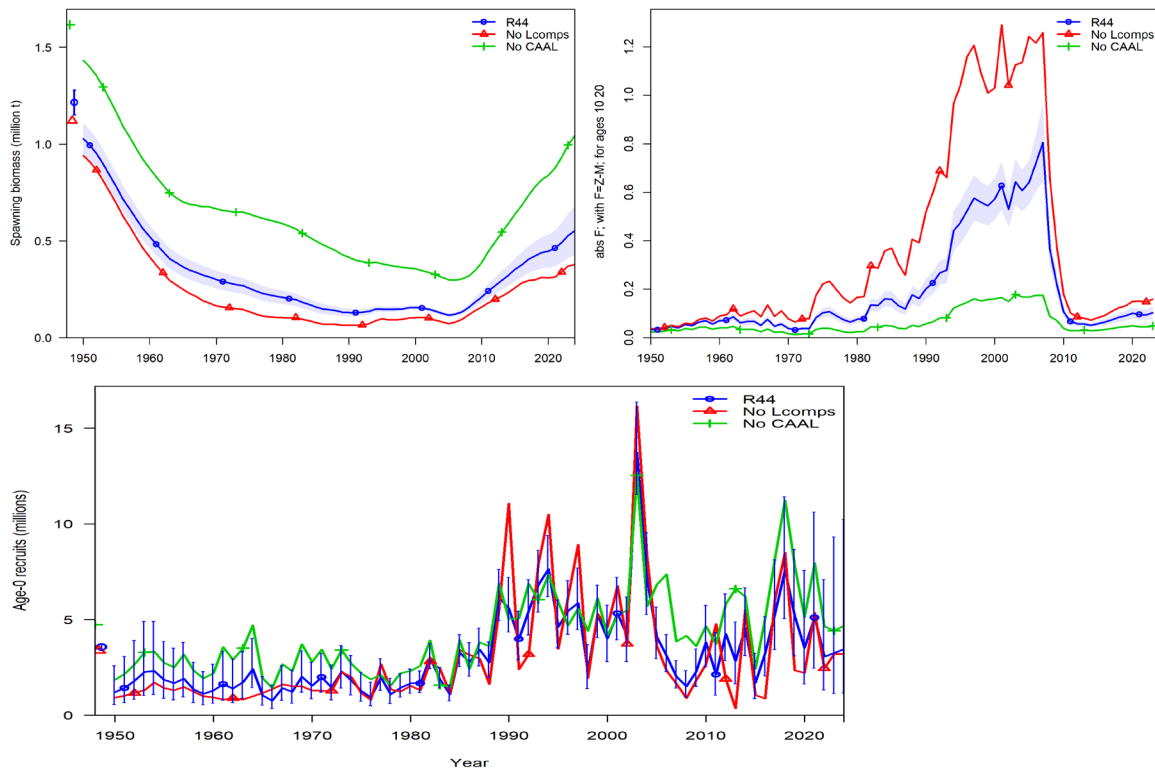


Figure 7.j R44: Sensitivity to the exclusion of the length composition data (fixing the fleets' selectivities) or the CAAL data (fixing the growth parameters). SSB (top left), F (ages 10-20) (top right) and recruitment (bottom).

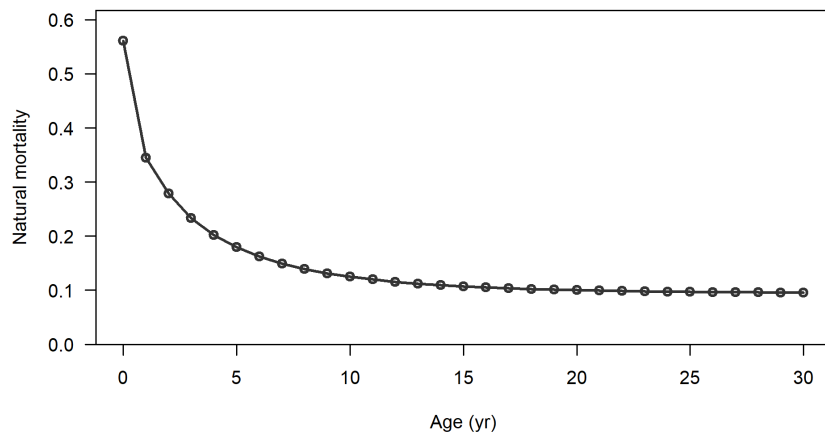


Figure 8. Natural mortality at age (Lorenzen, with M fixed at 0.1 at age 20).

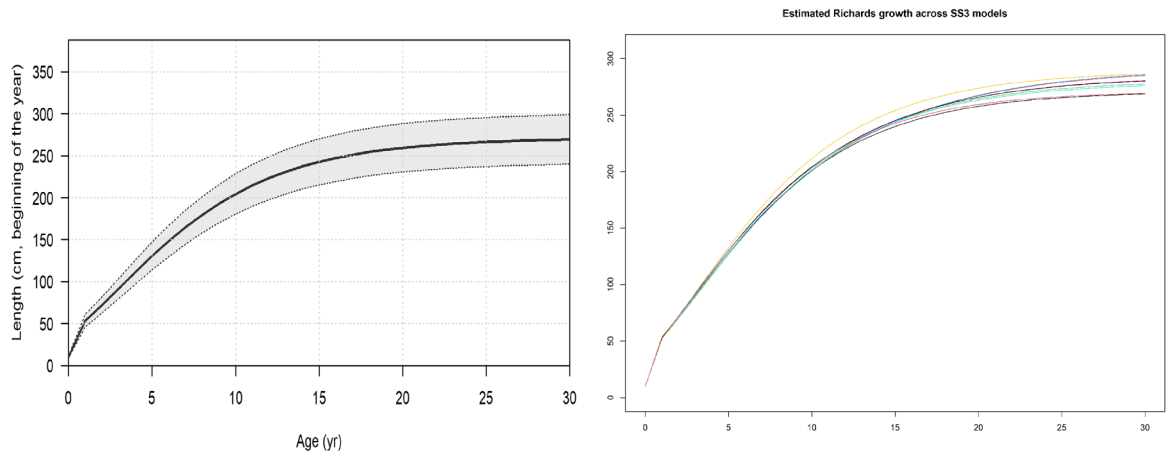


Figure 9. Growth models. Left panel: Estimated growth curve in R39, with shaded area indicating 95% distribution of length at age around estimated growth curve. Right panel: Estimated growth curves from R35-R44.

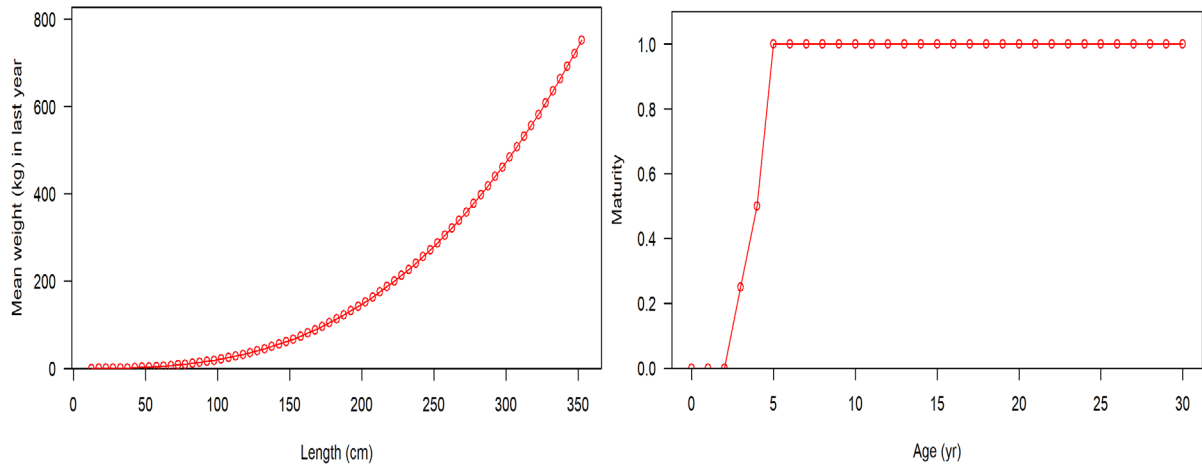


Figure 10. Left panel: Weight-at-length (assumed known). Right panel: Maturity-at-age (assumed known).

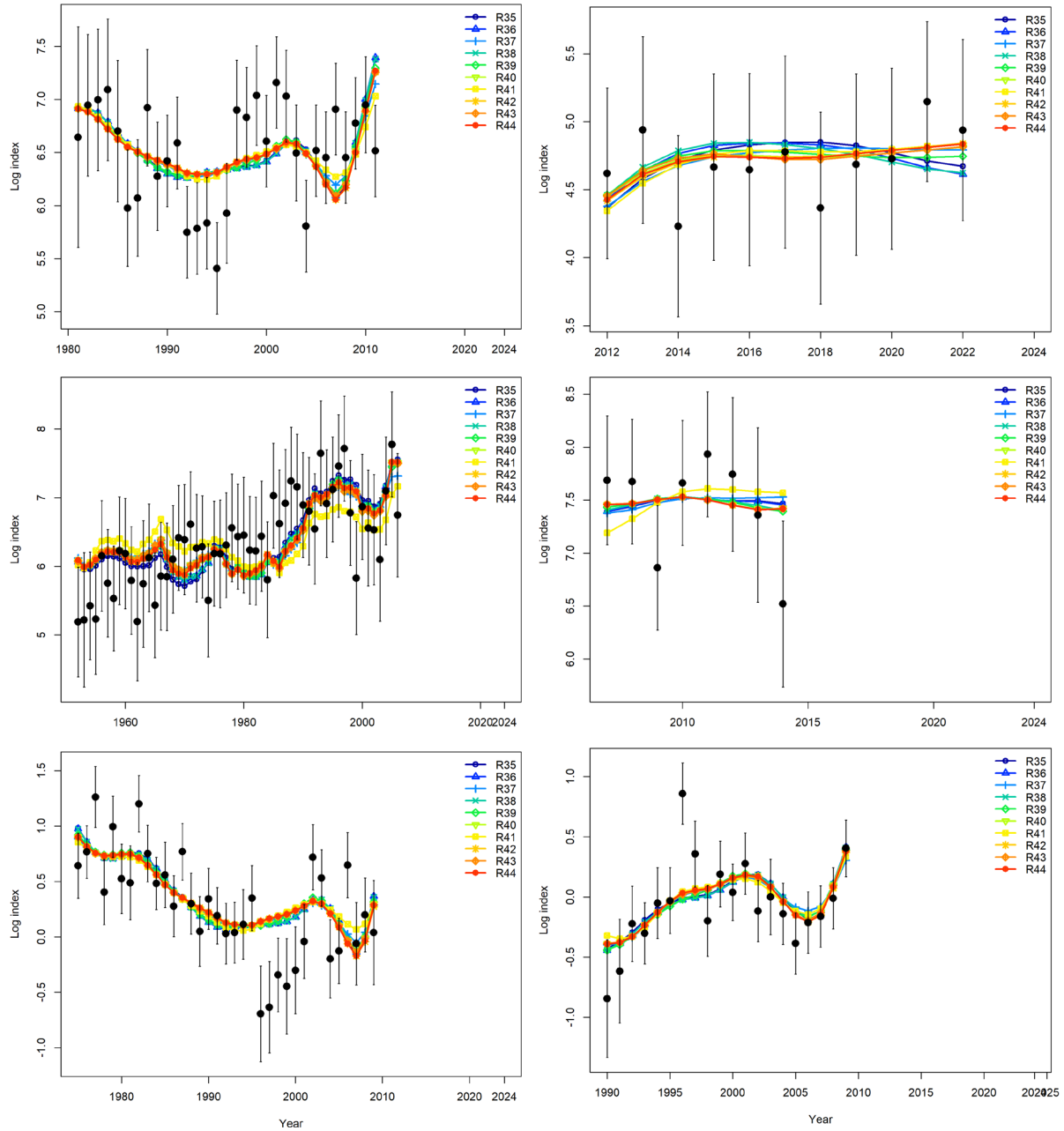


Figure 11. Fitted values to the log(CPUE) indices. The indices are S1_MOR_SPN_TP (top left), S2_MOR_POR_TP (top right), S3_SPN_BB1 (middle left), S4_SPN_FR_BB2 (middle right), S5_JPN_LL_EAtlMed (bottom left), S6_JPN_LL1_NEA (bottom right).

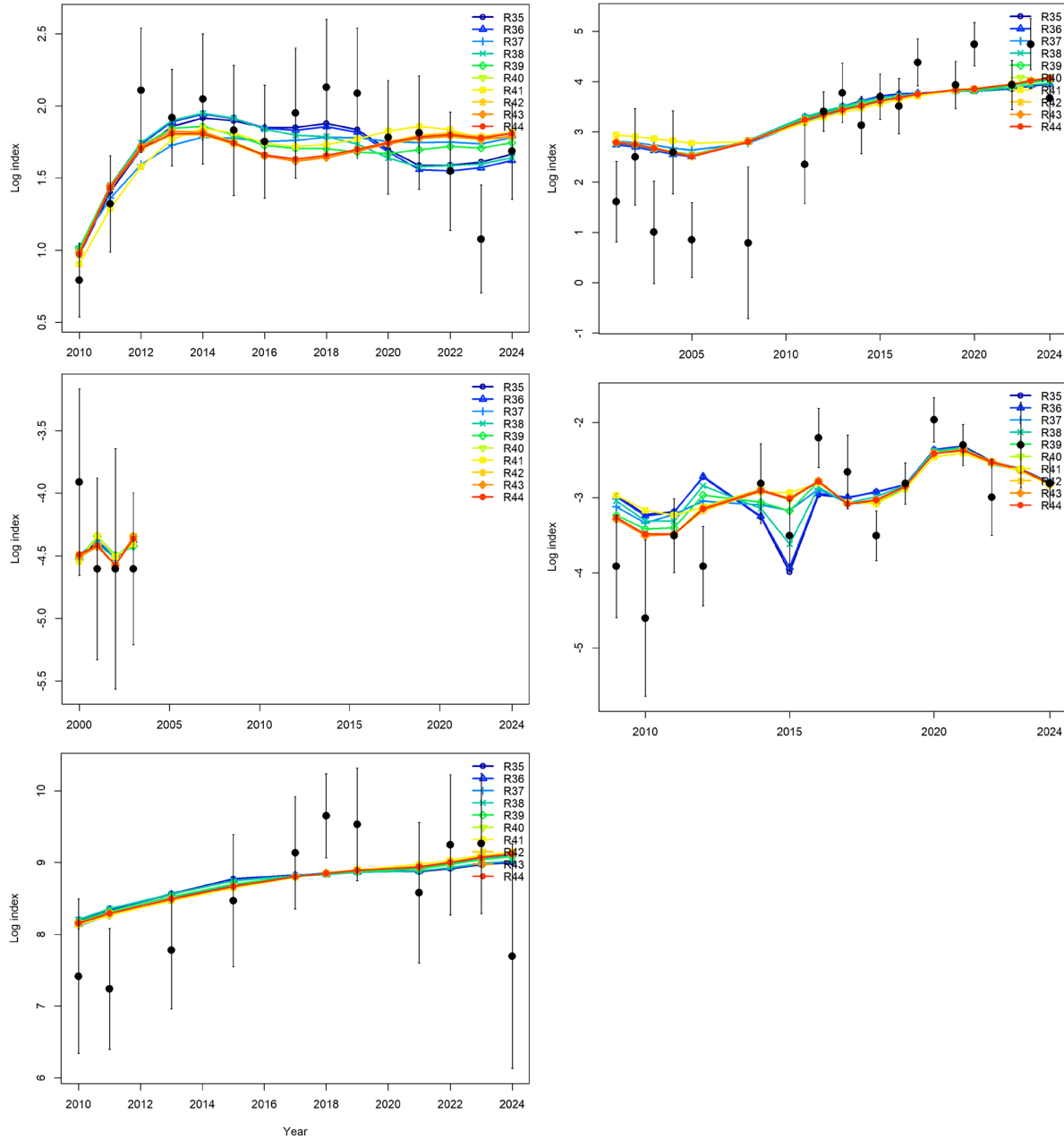


Figure 11. (continued) Fitted values to the log(CPUE) indices. The indices are S7_JPN_LL2_NEA (top left), S8_WMED_LARV (top right), S9_FRA_AER1 (middle left), S10_FRA_AER2 (middle right), S11_WMED_GBYP_AER (bottom).

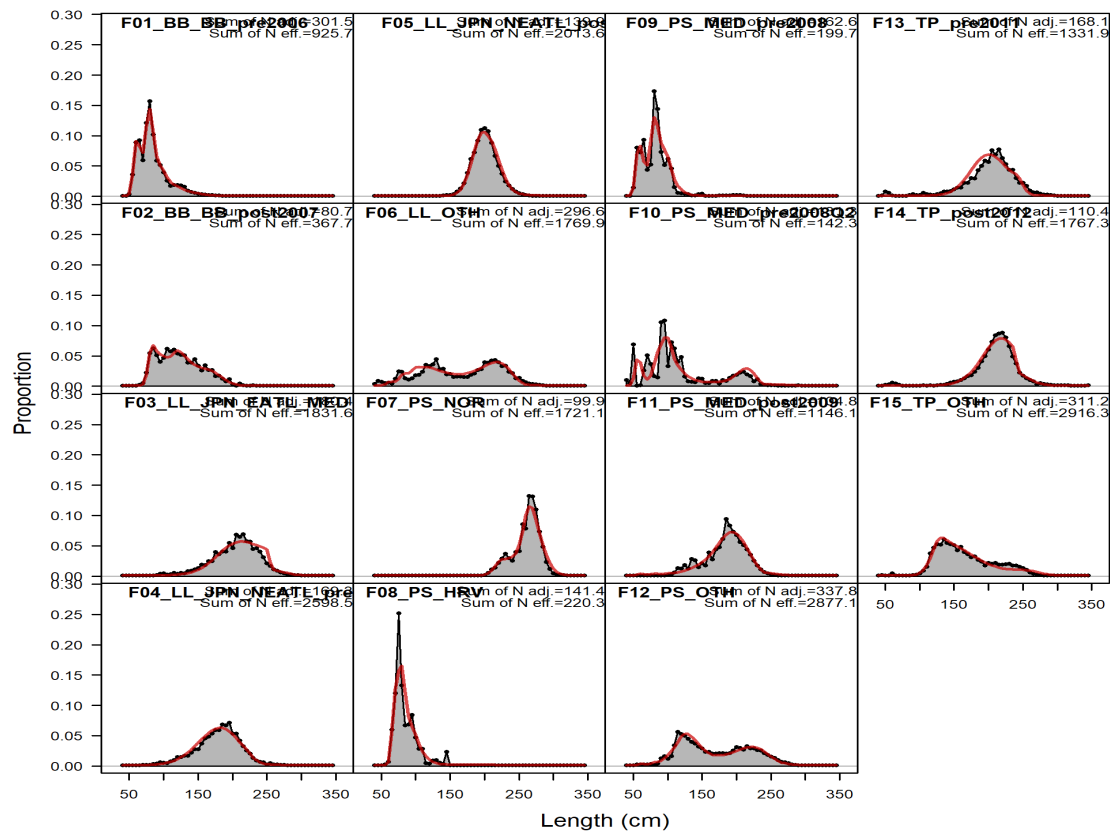


Figure 12.a R35: Aggregated length composition data (grey histograms) and the model fit (red line).

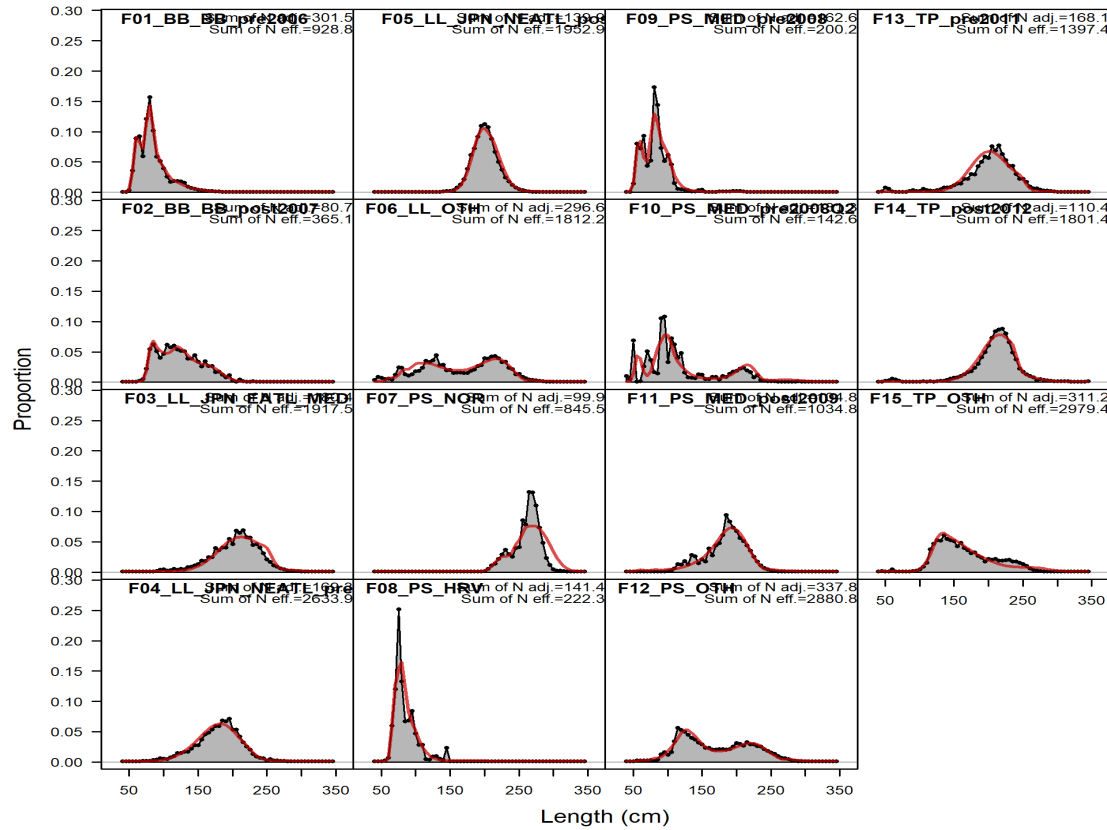


Figure 12.b R36: Aggregated length composition data (grey histograms) and the model fit (red line).

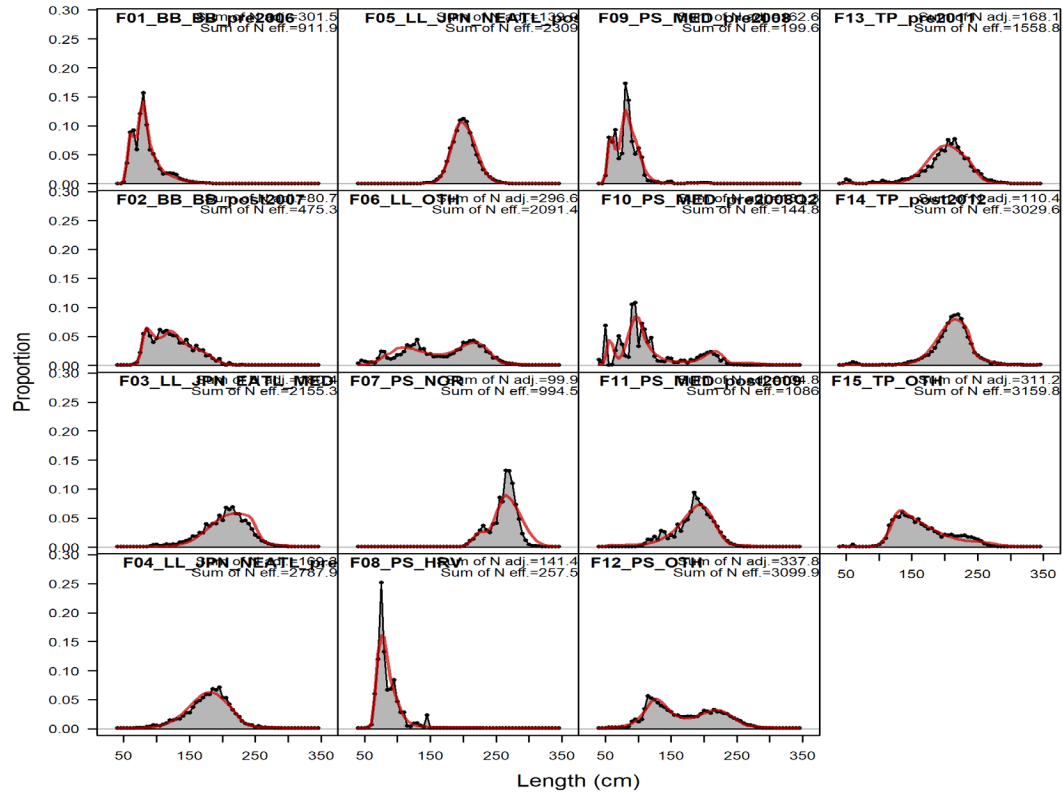


Figure 12.c R37: Aggregated length composition data (grey histograms) and the model fit (red line).

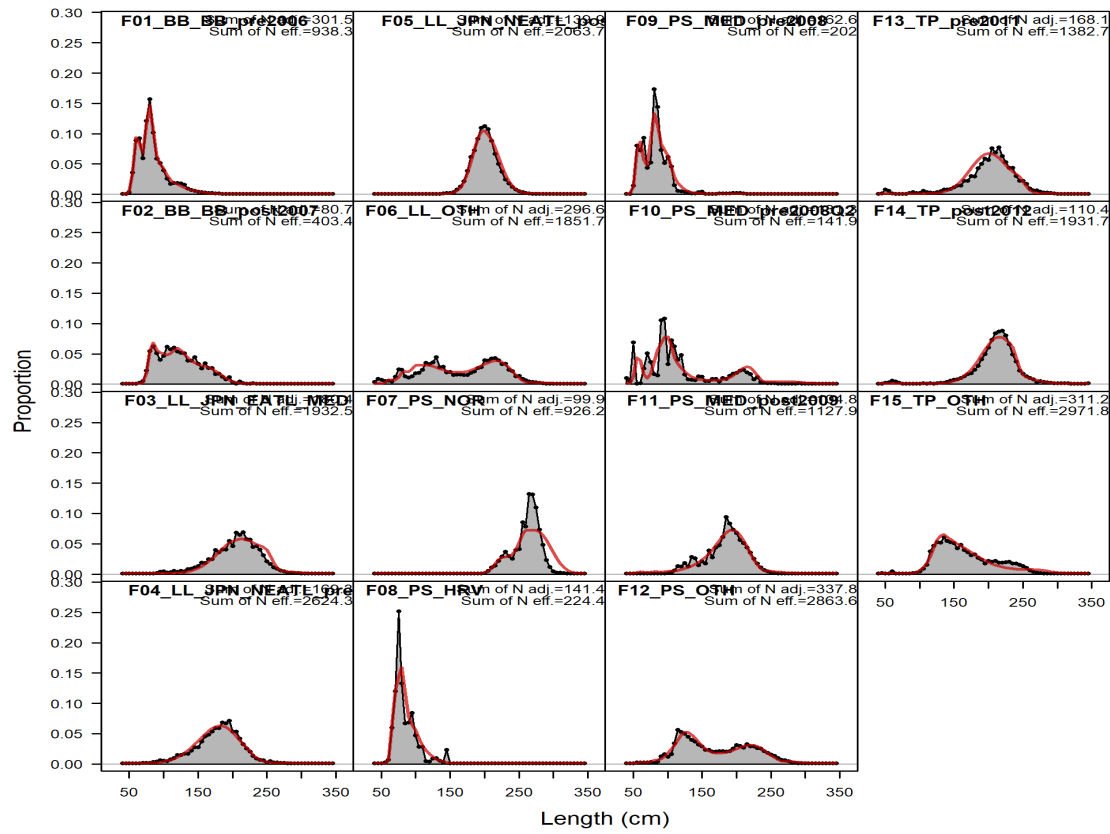


Figure 12.d R38: Aggregated length composition data (grey histograms) and the model fit (red line).

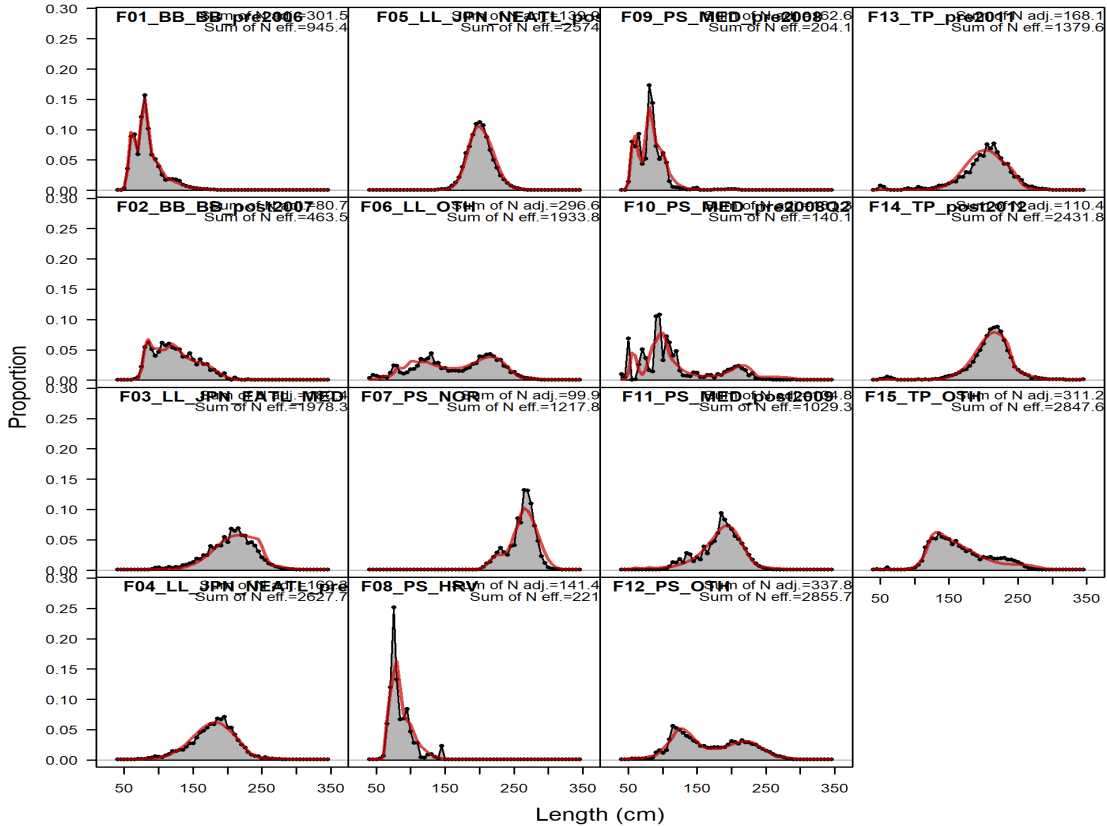


Figure 12.e R39: Aggregated length composition data (grey histograms) and the model fit (red line).

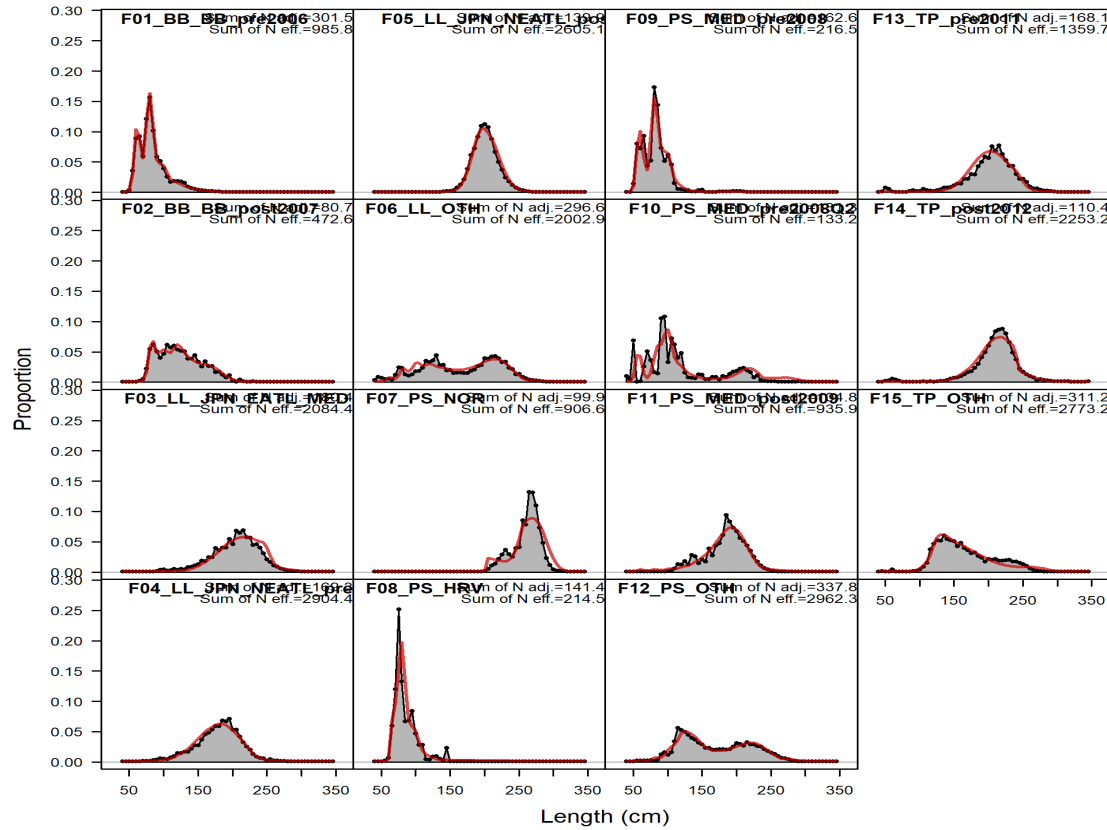


Figure 12.f R40: Aggregated length composition data (grey histograms) and the model fit (red line).

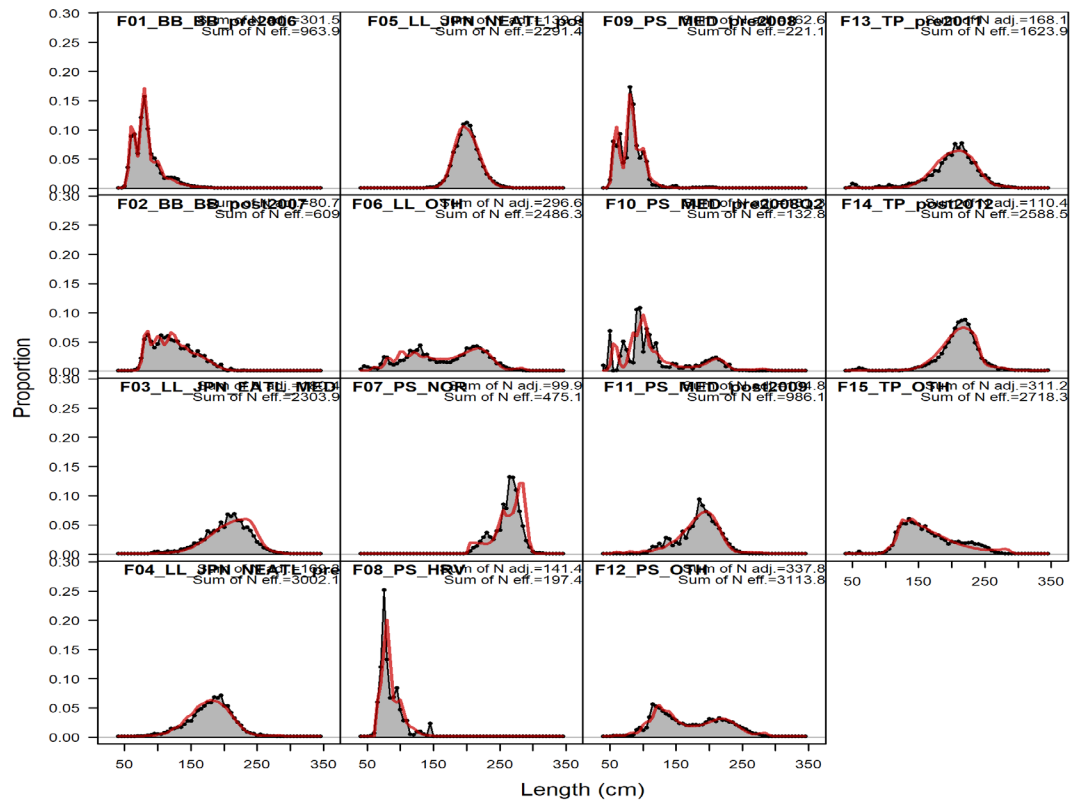


Figure 12.g R412: Aggregated length composition data (grey histograms) and the model fit (red line).

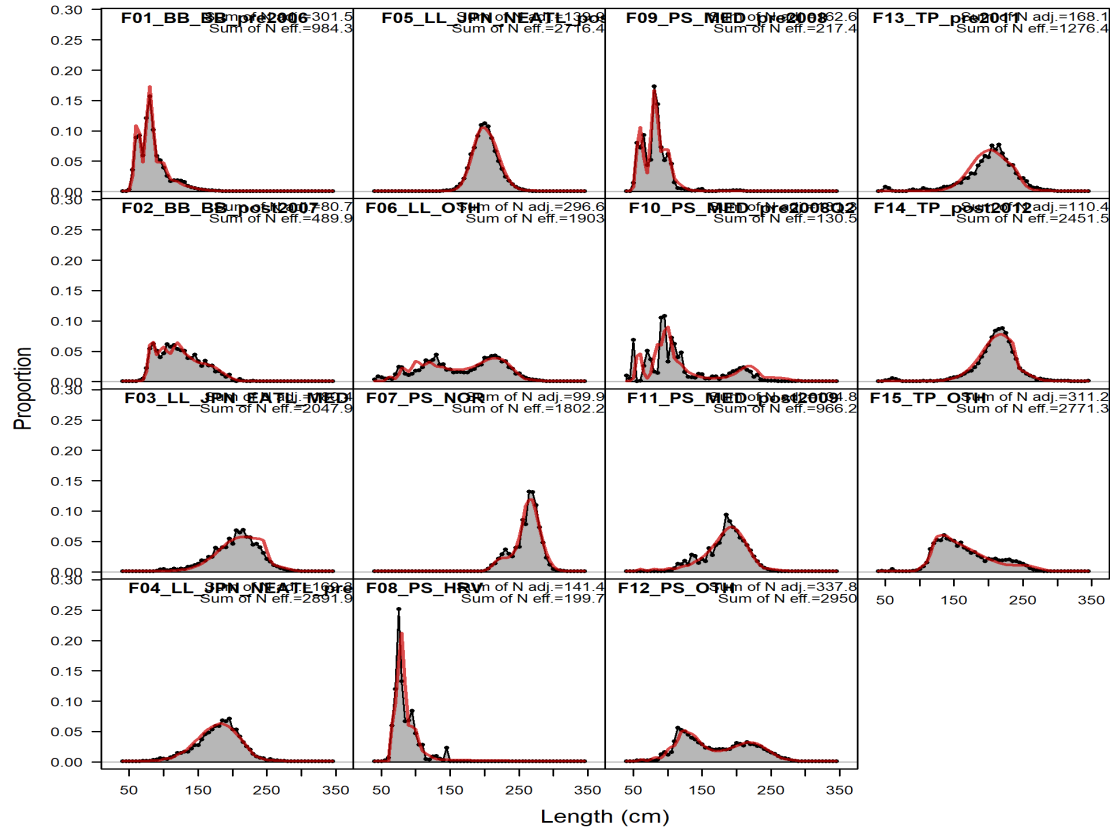


Figure 12.h R42: Aggregated length composition data (grey histograms) and the model fit (red line).

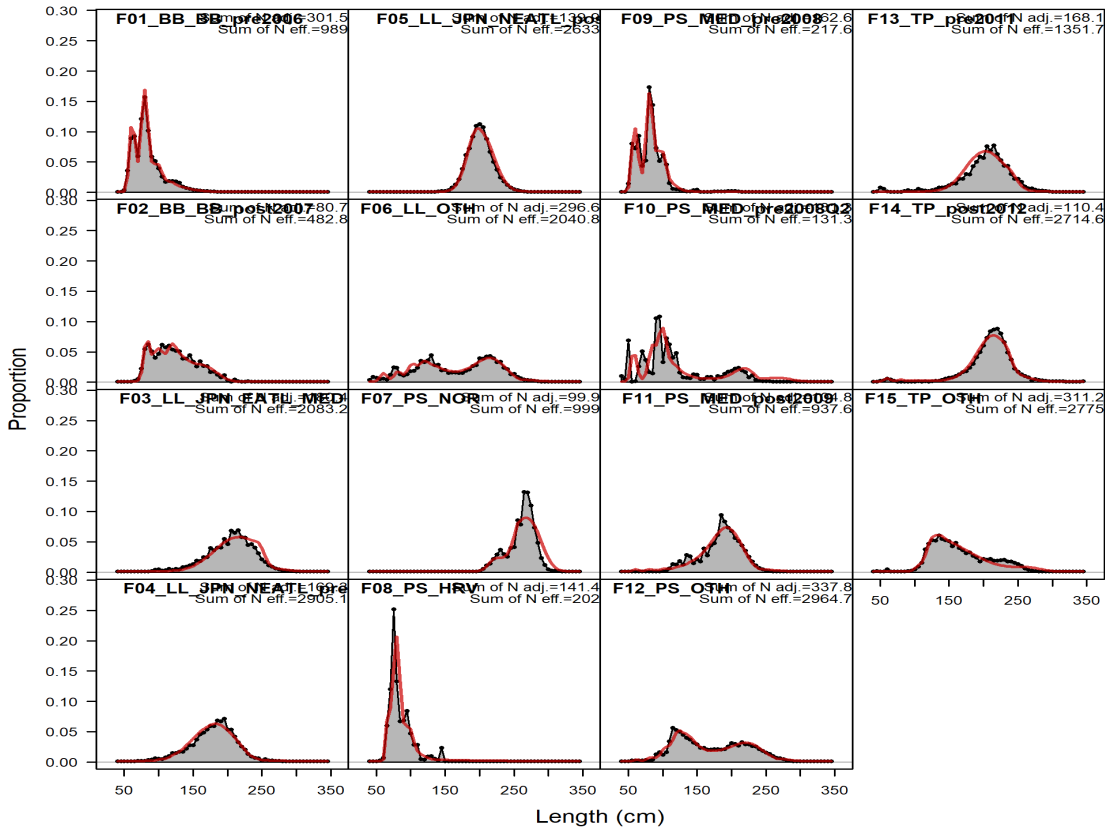
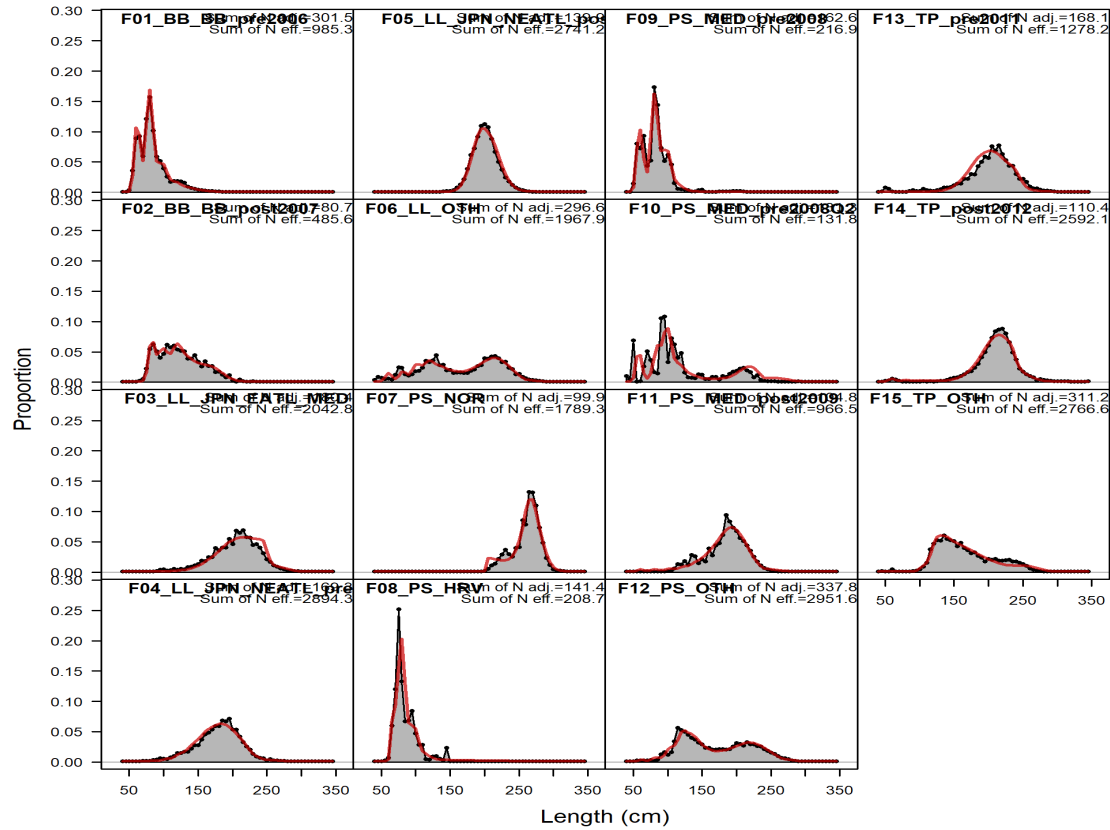


Figure 12.i R43: Aggregated length composition data (grey histograms) and the model fit (red line).



BFT-E. Figure 12.j R44: Aggregated length composition data (grey histograms) and the model fit (red line).

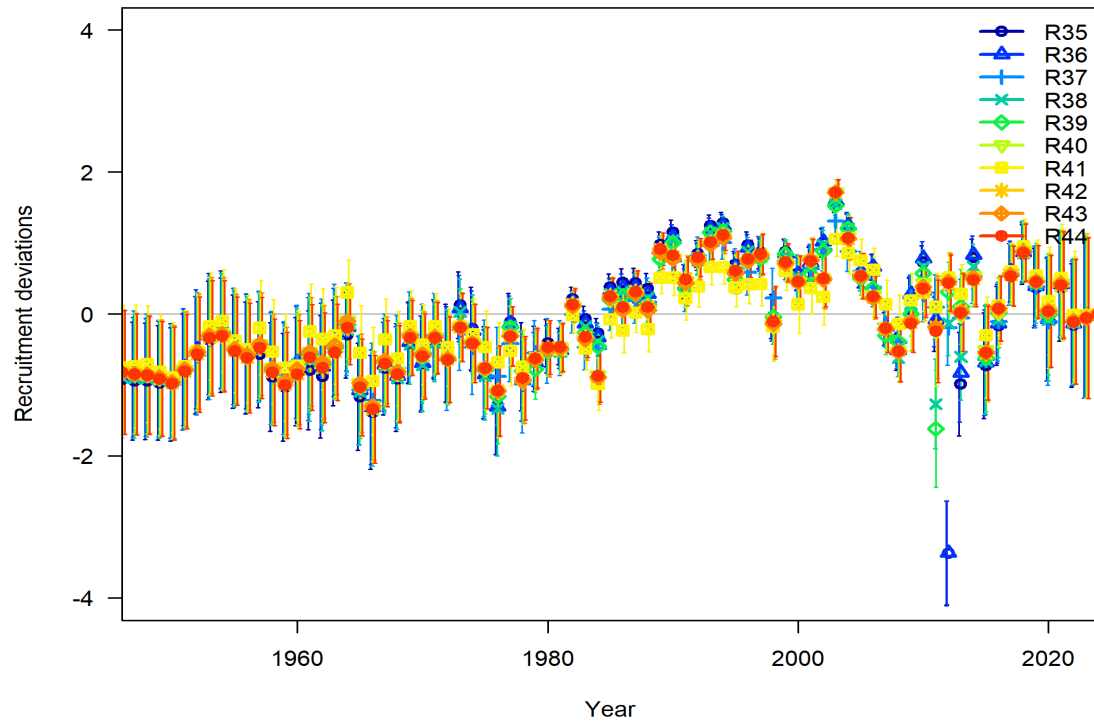


Figure 13. Estimated log(recruitment deviations), with 95% confidence intervals.

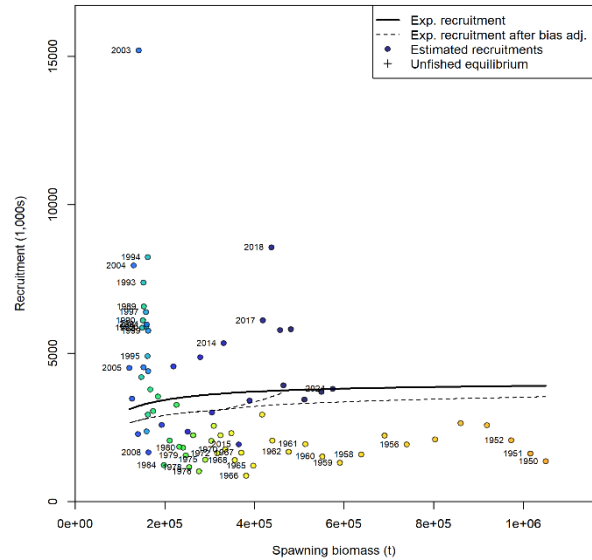
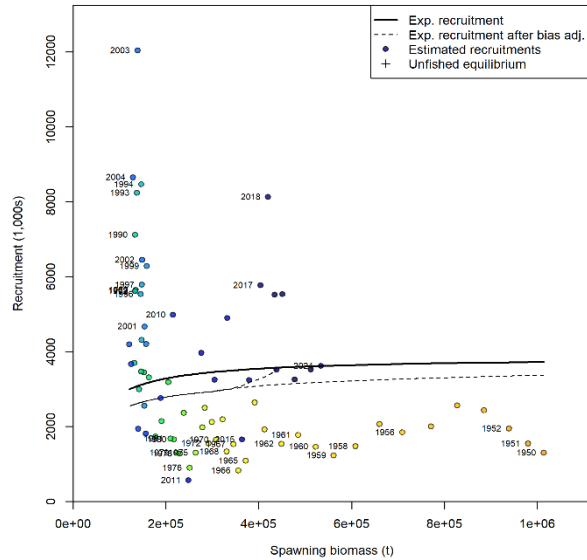
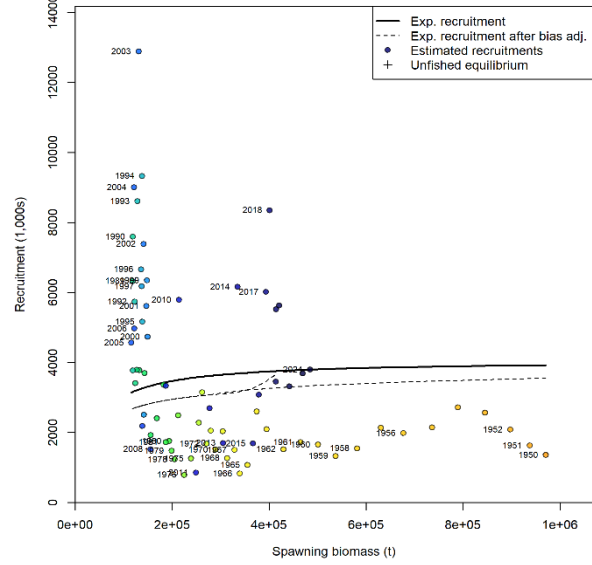
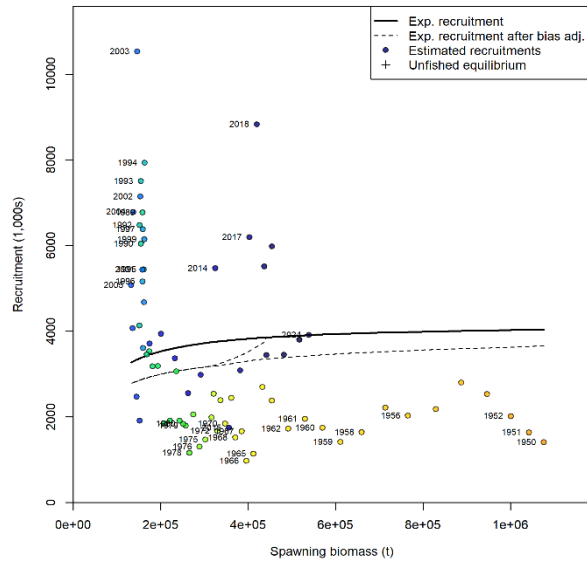
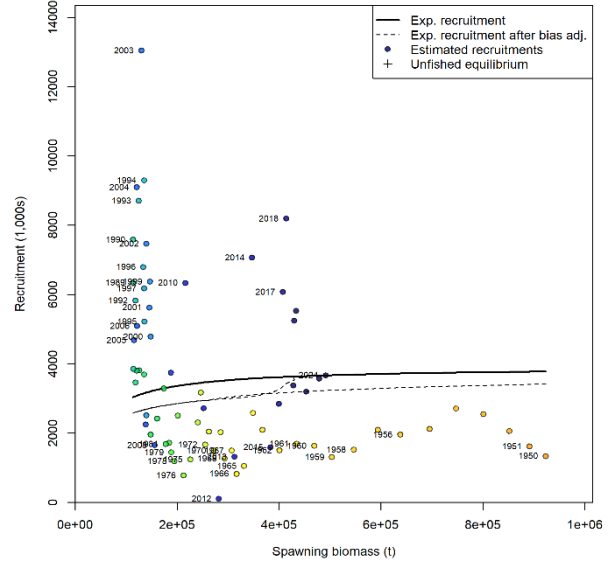
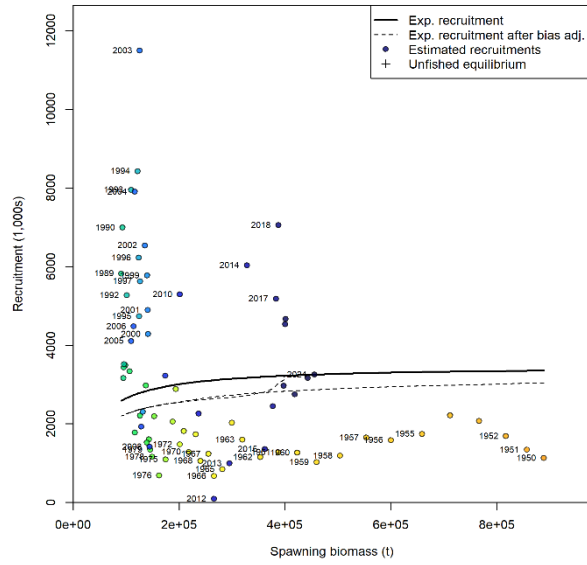


Figure 14. Estimated stock-recruitment curve (with fixed $h=0.9$) and annual recruitments. R35 (top left), R36 (top right), R37 (middle left), R38 (middle right), R39 (bottom left), R40 (bottom right).

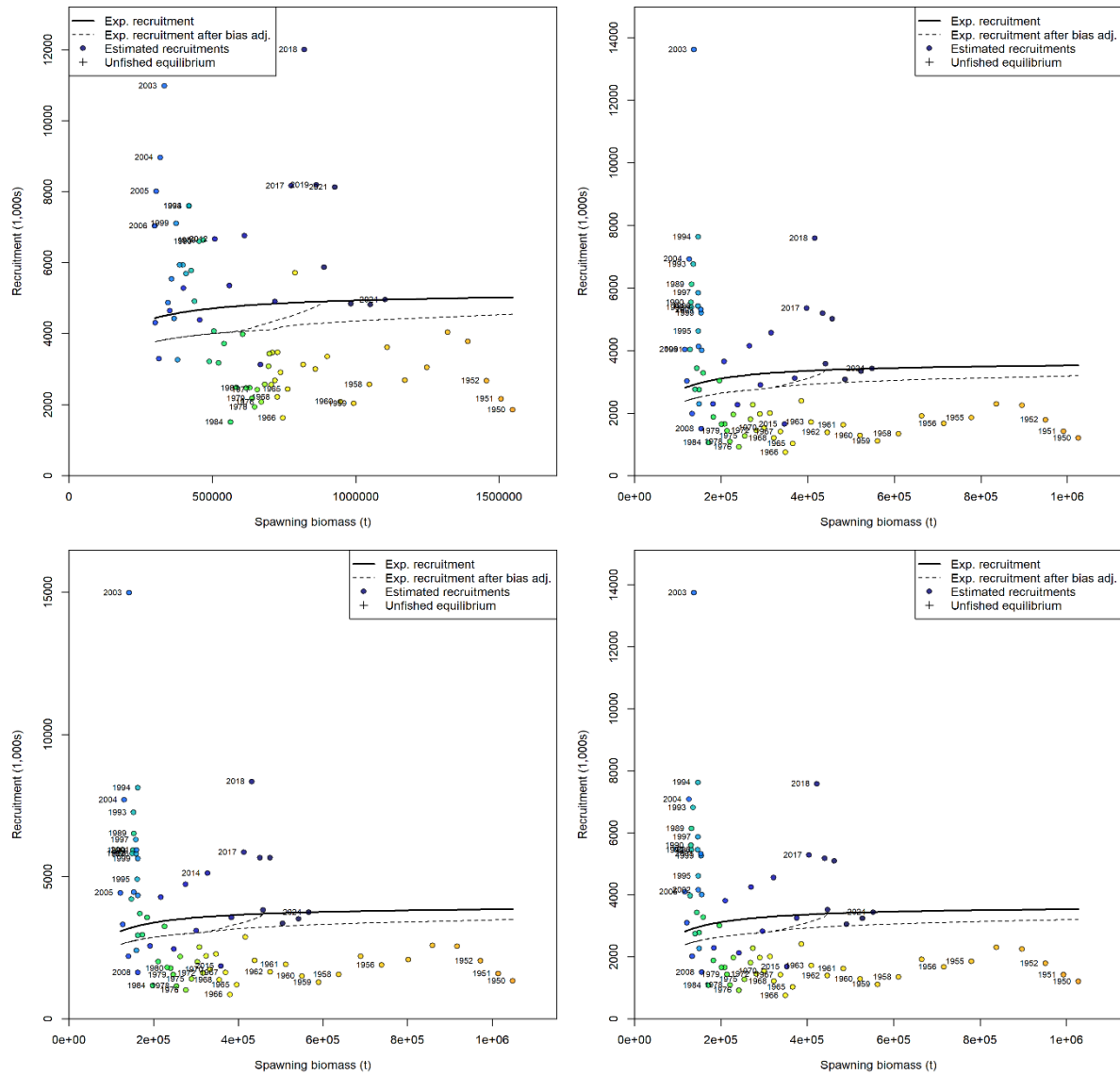


Figure 14. (continued) Estimated stock-recruitment curve (with fixed $h=0.9$) and annual recruitments. R41 (top left), R42 (top right), R43 (bottom left), R44 (bottom right).

SEGUNDA REUNIÓN INTERSESIONES DE 2026 DEL BFT SG – FORMATO HÍBRIDO, NARA, JULIO 2026

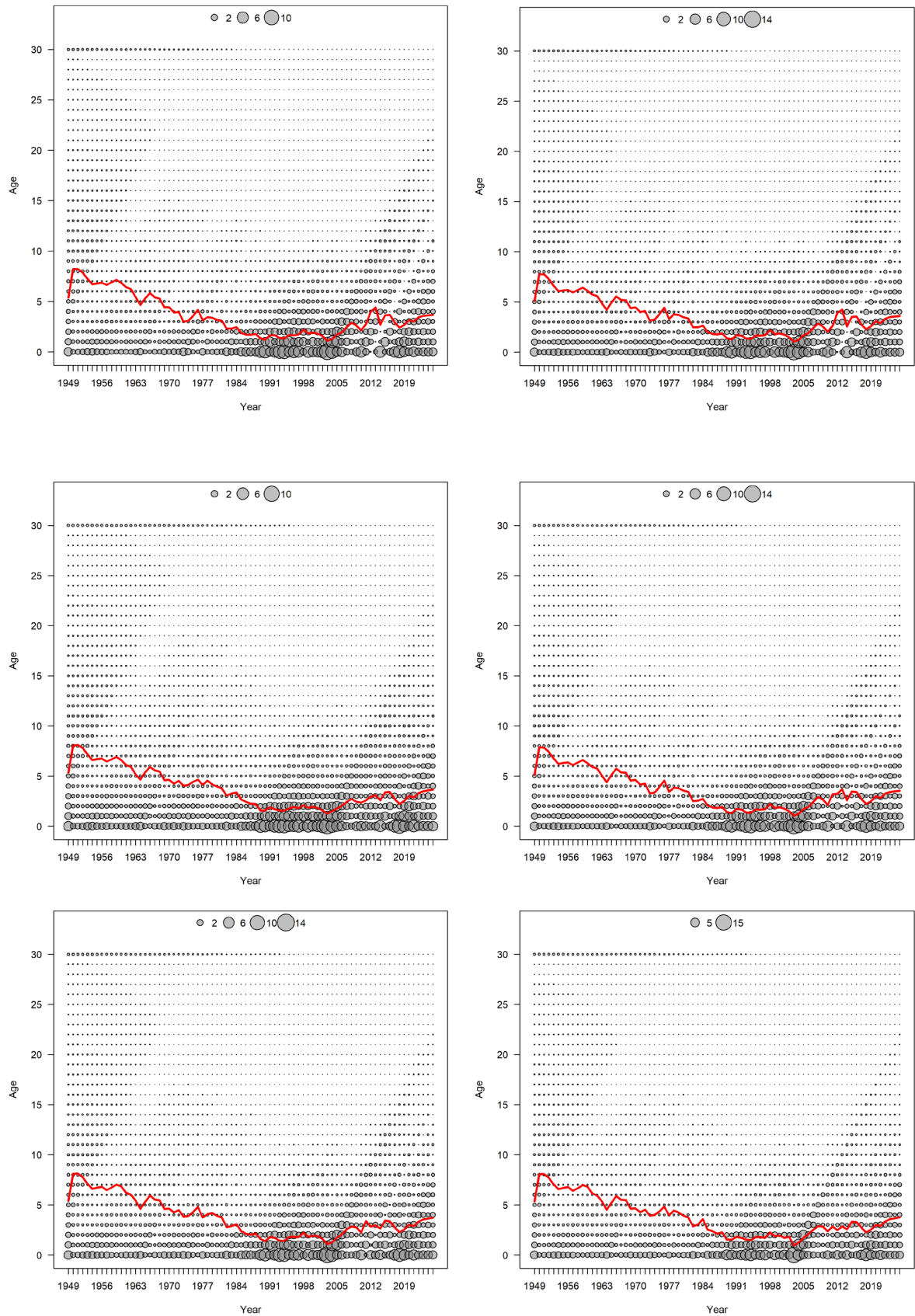


Figure 15. Estimated numbers-at-age at the start of the year. R35 (top left), R36 (top right), R37 (middle left), R38 (middle right), R39 (bottom left), R40 (bottom right).

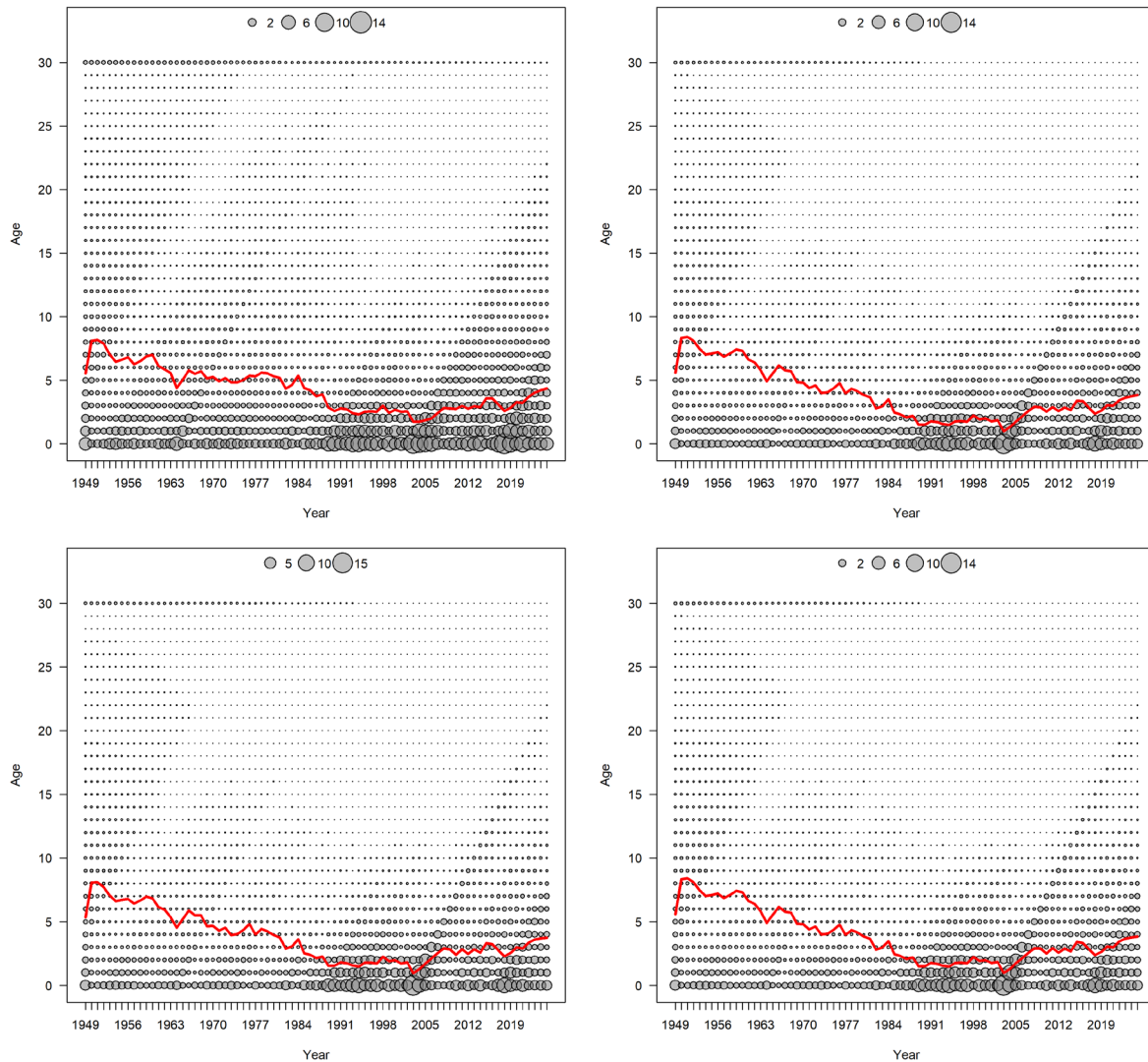


Figure 15. (continued) Estimated numbers-at-age at the start of the year. R41 (top left), R42 (top right), R43 (bottom left), R44 (bottom right).

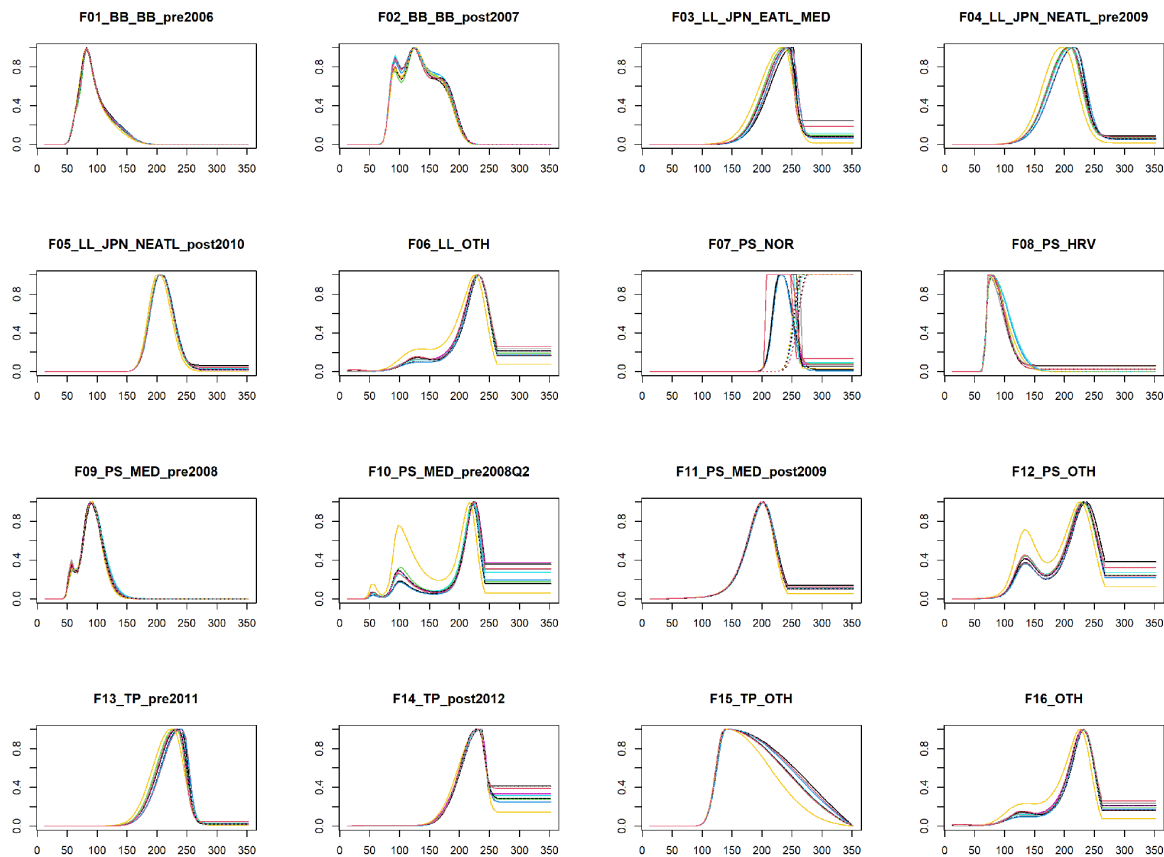


Figure 16. Estimated selectivity-at-length, by fleet, for the 10 SS3 runs overplotted. Note: the selectivity of F16 is mirrored from the selectivity of F06, and there is a time-block for the F07 selectivity, with the change occurring in 2016 and the selectivity forced to be asymptotic before 2016.

Appendix 6

**Model diagnostics, biological parameters, model fits, and model estimates of
W-BFT Stock Synthesis runs**

The Group finally agreed with the proposed continuity base case models for W-BFT in Document SCRS/2026/161 as the final models in 2026, please see the document for further information.

BFT-W. Table 1. BFT-W Stock Synthesis parameter estimates for the early and late maturity models.

Parameter	Estimate (Early Maturity)	Estimate (Late Maturity)	Pr_type
L_at_Amax_Fem_GP_1	271.48	271.53	No_prior
VonBert_K_Fem_GP_1	0.34	0.34	No_prior
Richards_Fem_GP_1	-1.26	-1.25	No_prior
CV_young_Fem_GP_1	0.11	0.11	No_prior
CV_old_Fem_GP_1	0.07	0.07	No_prior
SR_LN(R0)	6.5	6.47	No_prior
SR_BH_steep	0.56	0.65	No_prior
SR_sigmaR	0.65	0.7	No_prior
InitF_seas_1_flt_7USA_TRAP	0.02	0.02	No_prior
InitF_seas_1_flt_9USA_CAN_HARPOON	0	0	No_prior
LnQ_base_IDX11_US_RR_GT177(28)	-4.58	-4.58	No_prior
LnQ_base_IDX14_CAN_SWNS(31)	-4.63	-4.63	No_prior
LnQ_base_IDX15_CAN_GSL(32)	-4.78	-4.77	No_prior
LnQ_base_IDX16_CAN_ACOUSTIC(33)	-5.92	-5.92	No_prior
LnQ_base_IDX11_US_RR_GT177(28)_ENV_mult	0.02	0.02	No_prior
LnQ_base_IDX14_CAN_SWNS(31)_ENV_mult	-0.07	-0.07	No_prior
LnQ_base_IDX15_CAN_GSL(32)_ENV_mult	-0.06	-0.06	No_prior
LnQ_base_IDX16_CAN_ACOUSTIC(33)_ENV_mult	0.08	0.08	No_prior
Size_DblN_peak_JAPAN_LL(1)	222.88	222.89	No_prior
Size_DblN_ascend_se_JAPAN_LL(1)	7.12	7.12	No_prior
Size_DblN_descend_se_JAPAN_LL(1)	6	6	No_prior
Size_DblN_end_logit_JAPAN_LL(1)	-3.92	-3.92	No_prior
Size_DblN_peak_OTHER_ATL_LL(2)	213.83	213.85	No_prior
Size_DblN_ascend_se_OTHER_ATL_LL(2)	7.9	7.9	No_prior
Size_DblN_descend_se_OTHER_ATL_LL(2)	7.2	7.2	No_prior
Size_DblN_end_logit_OTHER_ATL_LL(2)	-2.46	-2.46	No_prior
Size_DblN_peak_GOM_US_MEX_LL(3)	247.43	247.43	No_prior
Size_DblN_ascend_se_GOM_US_MEX_LL(3)	7.62	7.62	No_prior
Size_DblN_descend_se_GOM_US_MEX_LL(3)	-4.76	-4.76	No_prior
Size_DblN_end_logit_GOM_US_MEX_LL(3)	1.15	1.16	No_prior
Size_DblN_peak_JPNLL_GOM(4)	231.82	232.07	No_prior
Size_DblN_ascend_se_JPNLL_GOM(4)	6.74	6.75	No_prior

Size_DblN_descend_se_JPNLL_GOM(4)	6.41	6.4	No_prior
Size_DblN_end_logit_JPNLL_GOM(4)	-3.72	-3.69	No_prior
Size_DblN_peak_USA_CAN_PSFS(5)	80.97	77.4	Sym_Beta
Size_DblN_top_logit_USA_CAN_PSFS(5)	-1.64	-1.57	Sym_Beta

BFT-W. Table 1. (continued)

Parameter	Estimate (Early Maturity)	Estimate (Late Maturity)	Pr_type
Size_DblN_ascend_se_USA_CAN_PSFS(5)	5.42	5.07	Sym_Beta
Size_DblN_descend_se_USA_CAN_PSFS(5)	5.12	5.13	No_prior
Size_DblN_peak_USA_CAN_PSF(6)	204.41	204.41	No_prior
Size_DblN_top_logit_USA_CAN_PSF(6)	-2.86	-2.86	No_prior
Size_DblN_ascend_se_USA_CAN_PSF(6)	5.82	5.82	Sym_Beta
Size_DblN_descend_se_USA_CAN_PSF(6)	6.95	6.95	No_prior
Size_DblN_end_logit_USA_CAN_PSF(6)	-8.67	-8.66	No_prior
Size_DblN_peak_USA_TRAP(7)	103.86	103.88	No_prior
Size_DblN_top_logit_USA_TRAP(7)	-1.32	-1.32	Sym_Beta
Size_DblN_ascend_se_USA_TRAP(7)	6.33	6.33	No_prior
Size_DblN_descend_se_USA_TRAP(7)	6.34	6.33	Sym_Beta
Size_DblN_peak_CAN_TRAP(8)	273.22	273.27	No_prior
Size_DblN_ascend_se_CAN_TRAP(8)	7.79	7.79	No_prior
Size_DblN_descend_se_CAN_TRAP(8)	4.34	4.33	No_prior
Size_DblN_end_logit_CAN_TRAP(8)	-2.43	-2.42	No_prior
Size_DblN_peak_USA_CAN_HARPOON(9)	194.01	194.02	No_prior
Size_DblN_top_logit_USA_CAN_HARPOON(9)	-1.02	-1.02	No_prior
Size_DblN_ascend_se_USA_CAN_HARPOON(9)	5.8	5.8	No_prior
Size_DblN_descend_se_USA_CAN_HARPOON(9)	7.23	7.23	No_prior
Size_DblN_end_logit_USA_CAN_HARPOON(9)	-3.54	-3.52	No_prior
Size_DblN_peak_USA_RRFS(11)	111.98	111.97	Normal
Size_DblN_top_logit_USA_RRFS(11)	-1.92	-1.92	Sym_Beta
Size_DblN_ascend_se_USA_RRFS(11)	6.43	6.43	No_prior
Size_DblN_descend_se_USA_RRFS(11)	-3.04	-3.04	No_prior
Size_DblN_peak_USA_RRFB(12)	202.85	202.87	Normal
Size_DblN_top_logit_USA_RRFB(12)	-1.07	-1.06	No_prior
Size_DblN_ascend_se_USA_RRFB(12)	6.92	6.92	No_prior
Size_DblN_descend_se_USA_RRFB(12)	6.56	6.55	Sym_Beta
Size_DblN_end_logit_USA_RRFB(12)	-3	-2.98	No_prior
Size_DblN_peak_CAN_SWNS_HLnoHP(14)	213.09	213.12	No_prior
Size_DblN_top_logit_CAN_SWNS_HLnoHP(14)	-1.56	-1.56	No_prior
Size_DblN_ascend_se_CAN_SWNS_HLnoHP(14)	6.73	6.73	No_prior
Size_DblN_descend_se_CAN_SWNS_HLnoHP(14)	7.04	7.03	No_prior
Size_DblN_end_logit_CAN_SWNS_HLnoHP(14)	-3.14	-3.13	No_prior

Size_DblN_peak_CAN_GSL_HL(16)	249.29	249.29	No_prior
Size_DblN_ascend_se_CAN_GSL_HL(16)	7.39	7.39	No_prior
Size_DblN_descend_se_CAN_GSL_HL(16)	6.3	6.3	No_prior
Size_DblN_end_logit_CAN_GSL_HL(16)	-3.54	-3.53	No_prior
Size_inflection_CAN_GSL_old(17)	249.54	249.66	No_prior
Size_95%width_CAN_GSL_old(17)	14.96	14.98	No_prior
Size_DblN_peak_JAPAN_LL(1)_BLK1repl_1950	152.09	152	No_prior
Size_DblN_top_logit_JAPAN_LL(1)_BLK1repl_1950	-2.43	-2.44	No_prior
Size_DblN_ascend_se_JAPAN_LL(1)_BLK1repl_1950	7.23	7.23	No_prior

BFT-W. Table 1. (continued)

Parameter	Estimate (Early Maturity)	Estimate (Late Maturity)	Pr_type
Size_DblN_descend_se_JAPAN_LL(1)_BLK1repl_1950	7.64	7.65	No_prior
Size_DblN_end_logit_JAPAN_LL(1)_BLK1repl_1950	-5.98	-5.93	No_prior
Size_DblN_peak_USA_RRFS(11)_BLK2repl_1950	90.14	90.14	Normal
Size_DblN_top_logit_USA_RRFS(11)_BLK2repl_1950	-4.77	-4.77	Sym_Beta
Size_DblN_ascend_se_USA_RRFS(11)_BLK2repl_1950	6.37	6.37	No_prior
Size_DblN_descend_se_USA_RRFS(11)_BLK2repl_1950	6.99	6.99	No_prior
Size_DblN_peak_CAN_GSL_HL(16)_BLK3repl_1950	295.22	295.25	No_prior
Size_DblN_ascend_se_CAN_GSL_HL(16)_BLK3repl_1950	7.46	7.46	No_prior
Size_DblN_descend_se_CAN_GSL_HL(16)_BLK3repl_1950	3.51	3.5	No_prior
Size_DblN_end_logit_CAN_GSL_HL(16)_BLK3repl_1950	-0.5	-0.49	No_prior

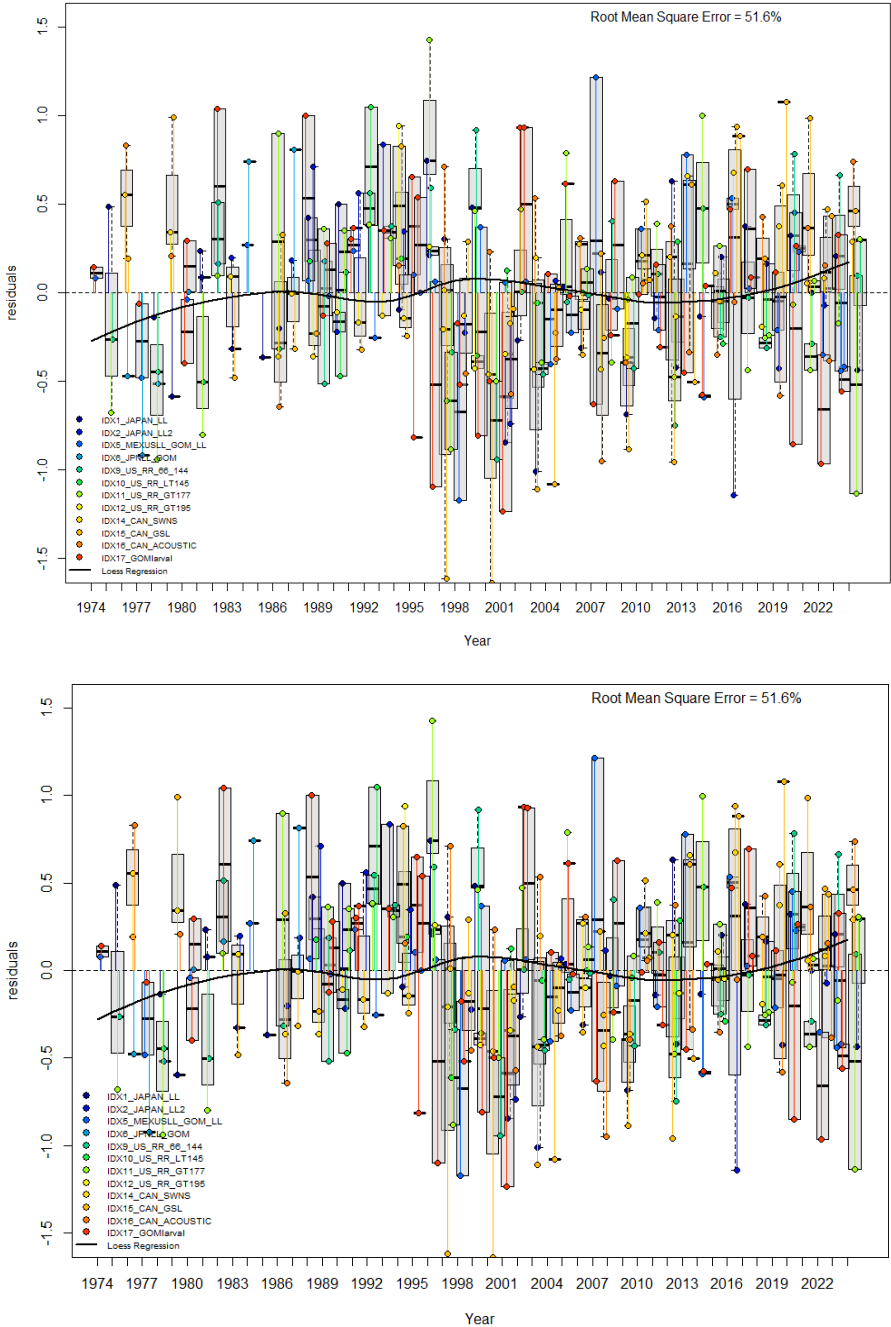


Figure 1. Annual root mean squared errors (RMSE) across abundance indices for early (top) and late (bottom) maturity scenarios.

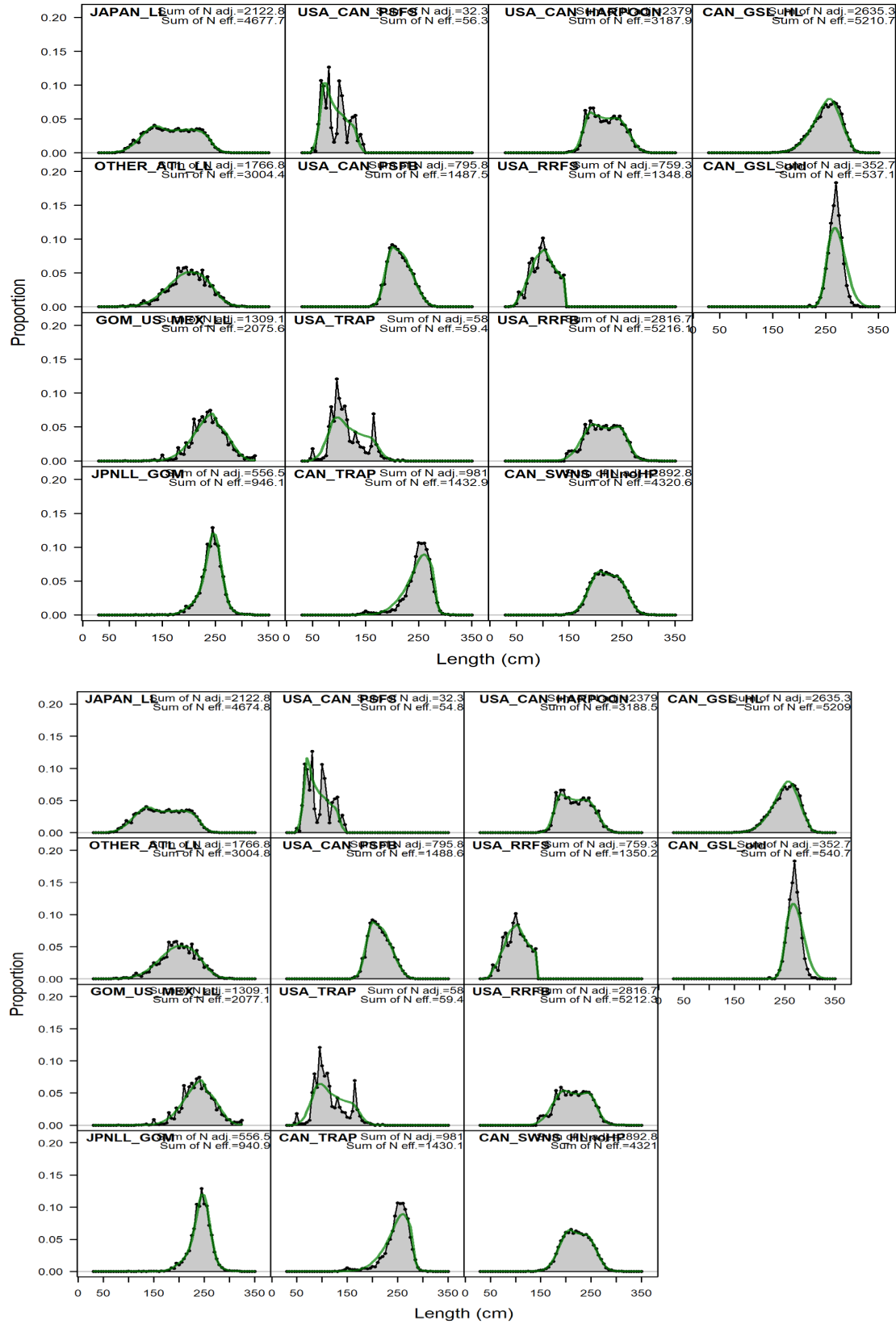


Figure 2. Aggregated length composition data (grey histograms) and the model fit (green line) for early (top) and late (bottom) maturity scenarios.

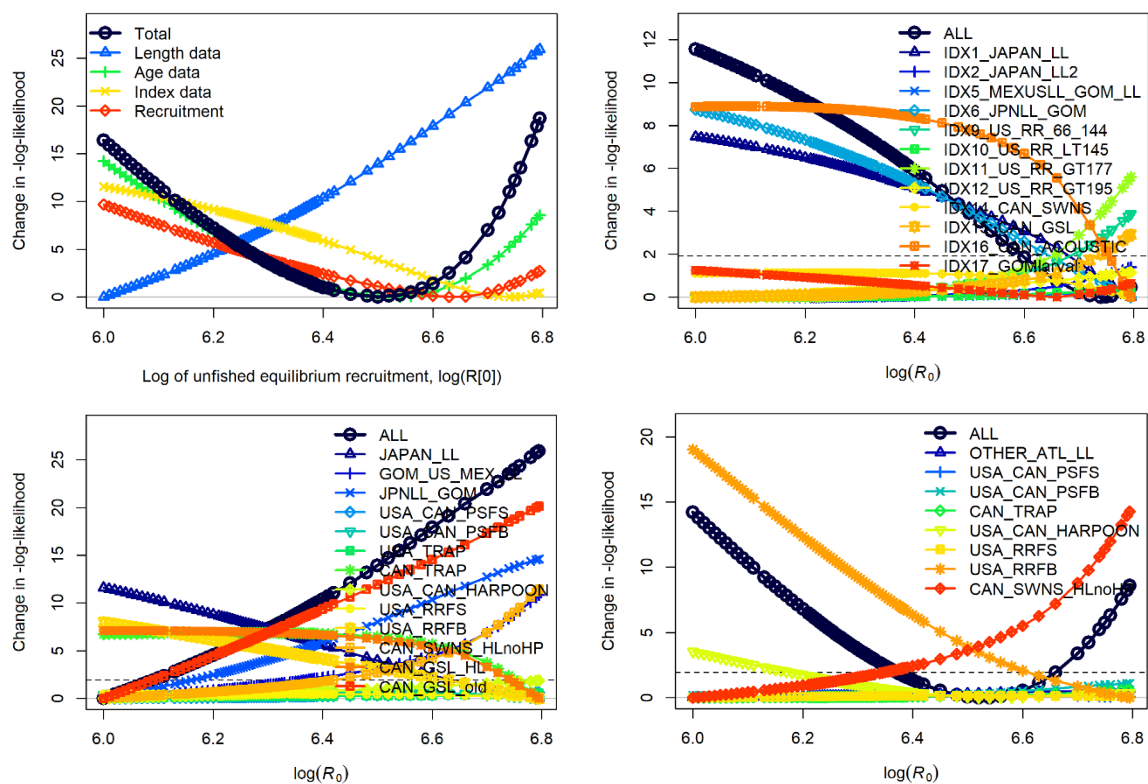


Figure 3.a R0 profiles for early maturity scenario by data component (top left), indices (top right), length composition (bottom left), and age data as conditional age at length (bottom right).

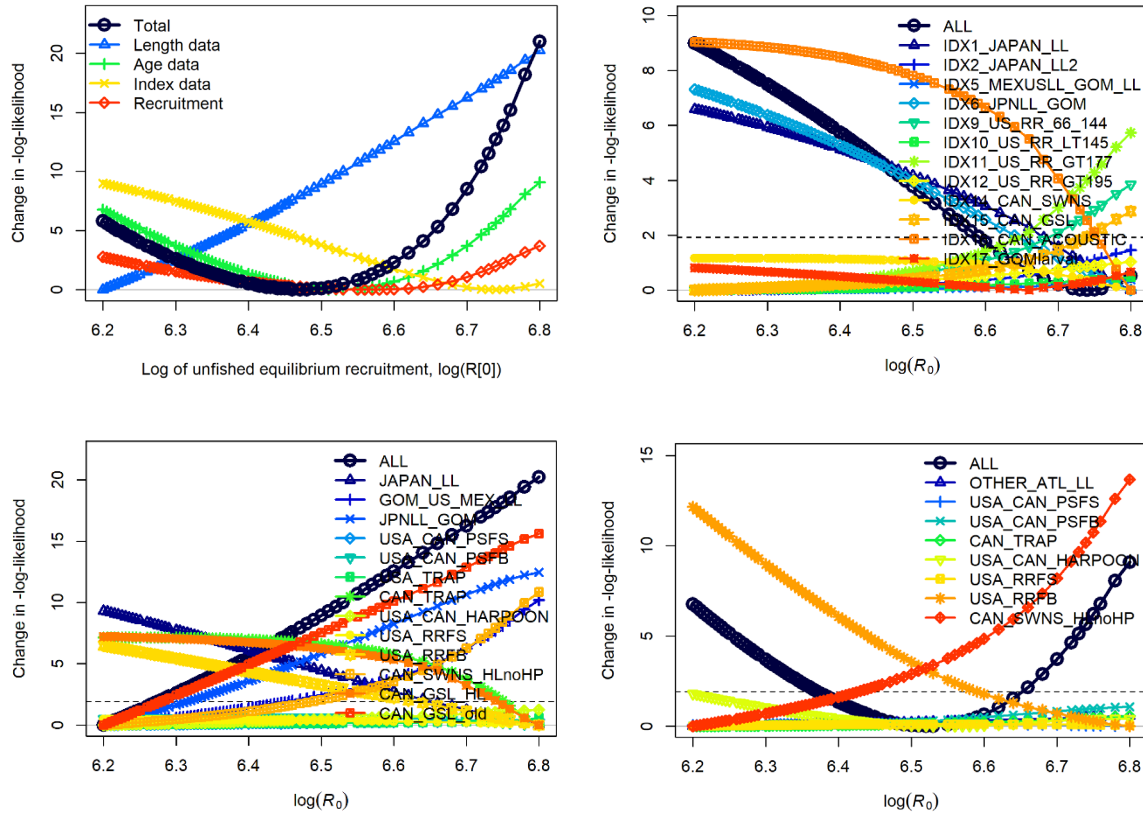


Figure 3.b R_0 profiles for late maturity scenario by data component (top left), indices (top right), length composition (bottom left), and age data as conditional age at length (bottom right).

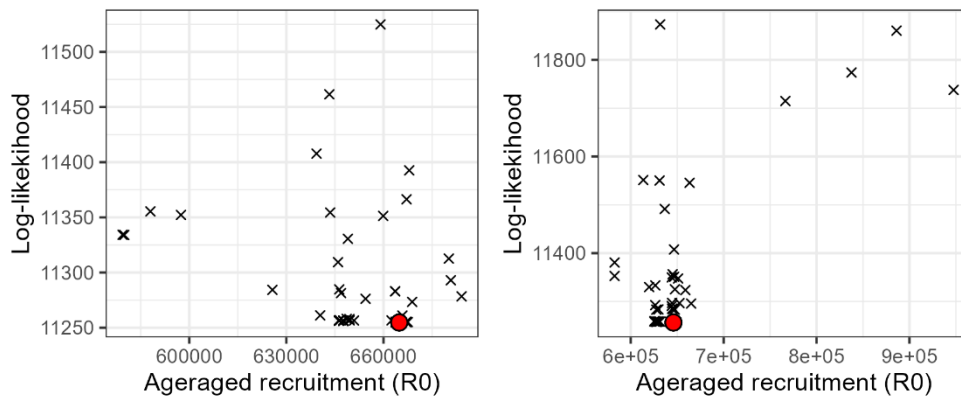


Figure 4. Scatter plots between estimated averaged recruitment across jitter runs for early (left) and late (right) maturity scenario. Cross marks indicate each jitter runs and red circle indicates base case model.

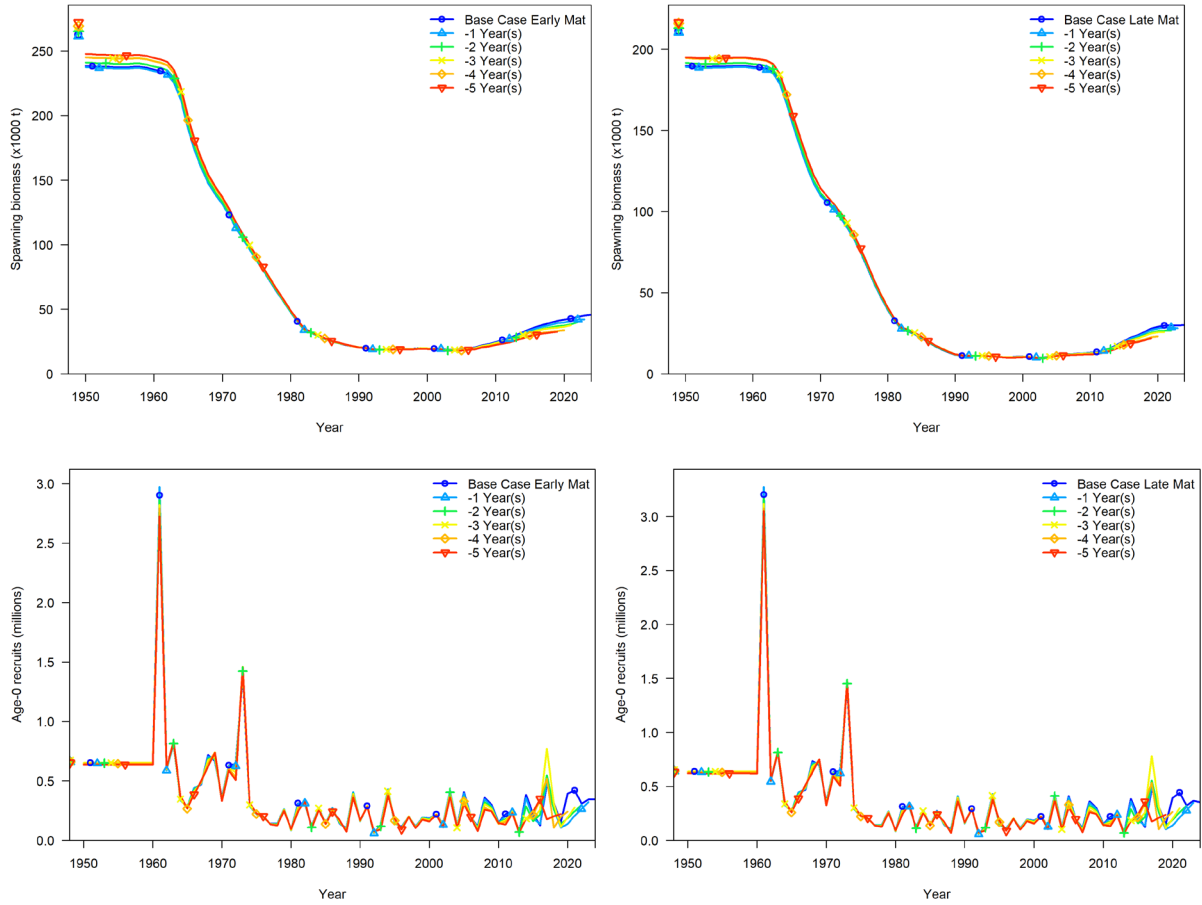


Figure 5. SSB (top) and recruitment (bottom) trajectories in the recent year by retrospective analysis for the early (left) and late (right) maturity scenario.

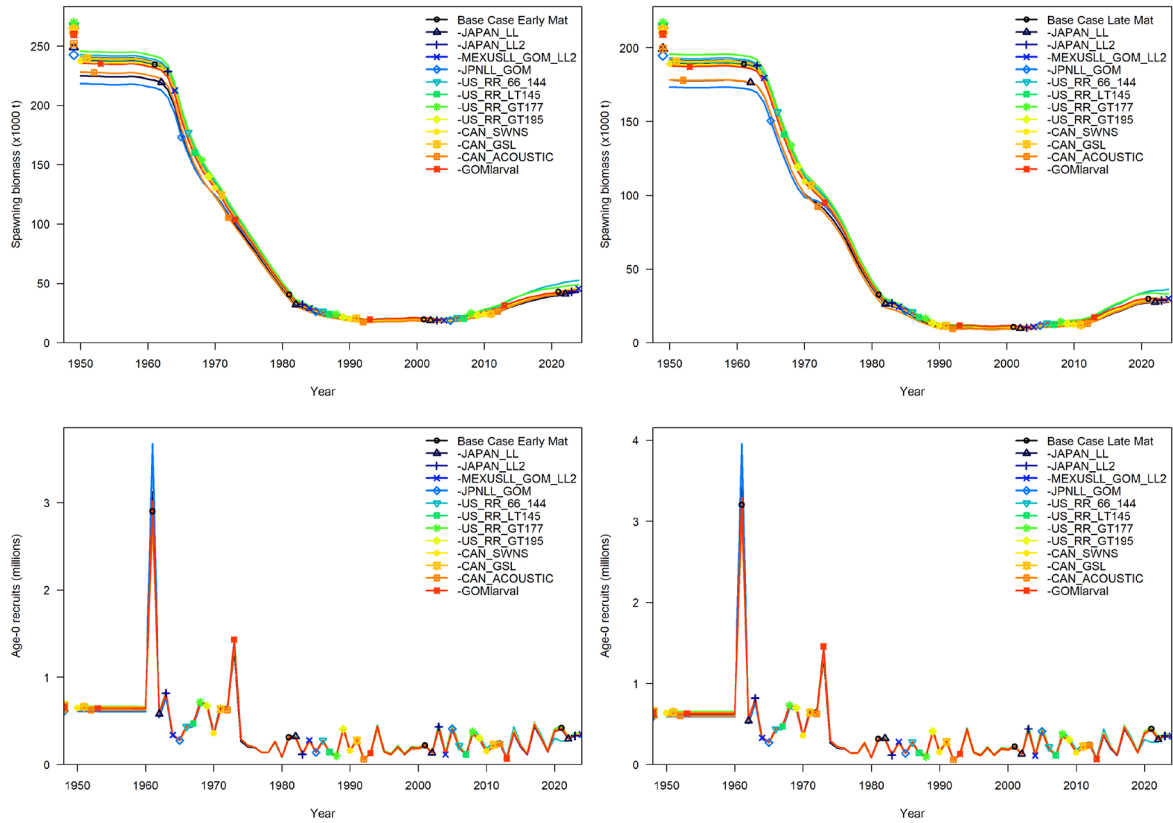


Figure 6. SSB (top) and recruitment (bottom) trajectories in the recent year by jackknife analysis for the early (left) and late (right) maturity scenario.

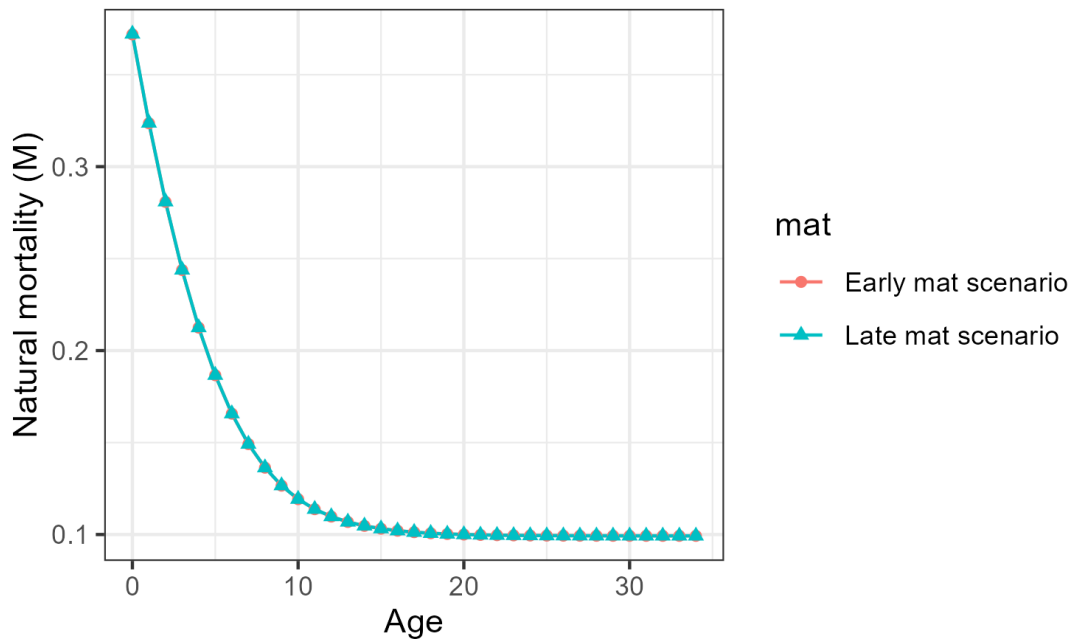


Figure 7. Estimated natural mortality at age by Lorenzen function, with M fixed at 0.1 at age 20).

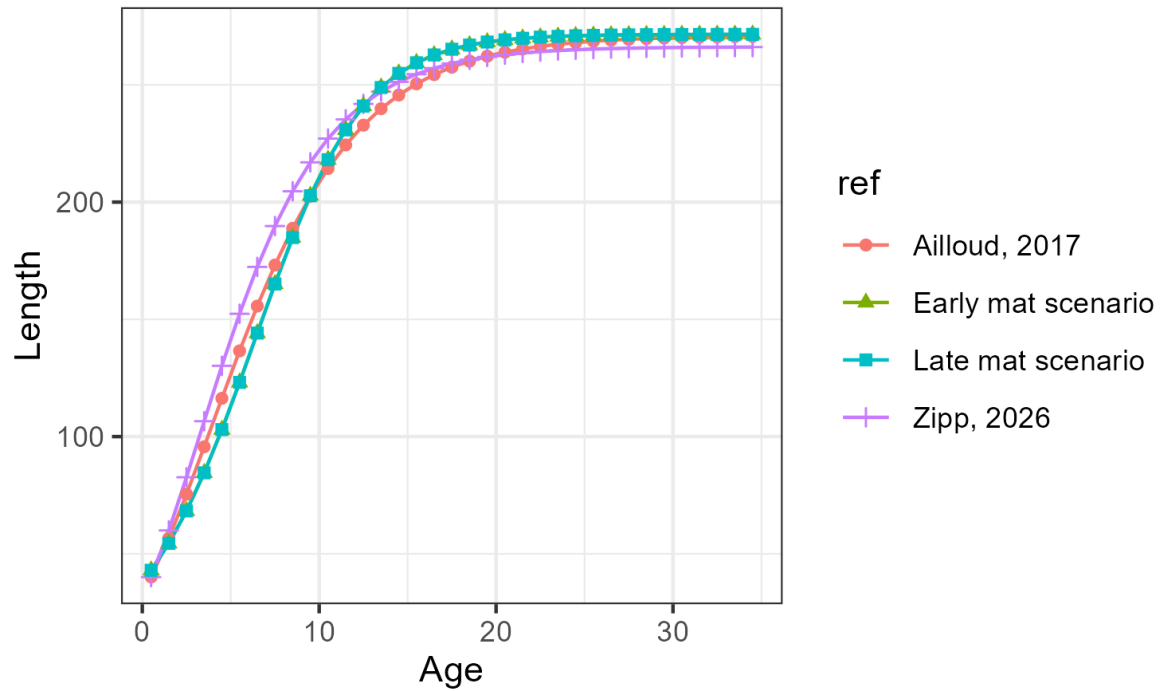


Figure 8. Estimated length at age by Richards' growth function with L1 fixed at 42.98 cm at age 0.5.

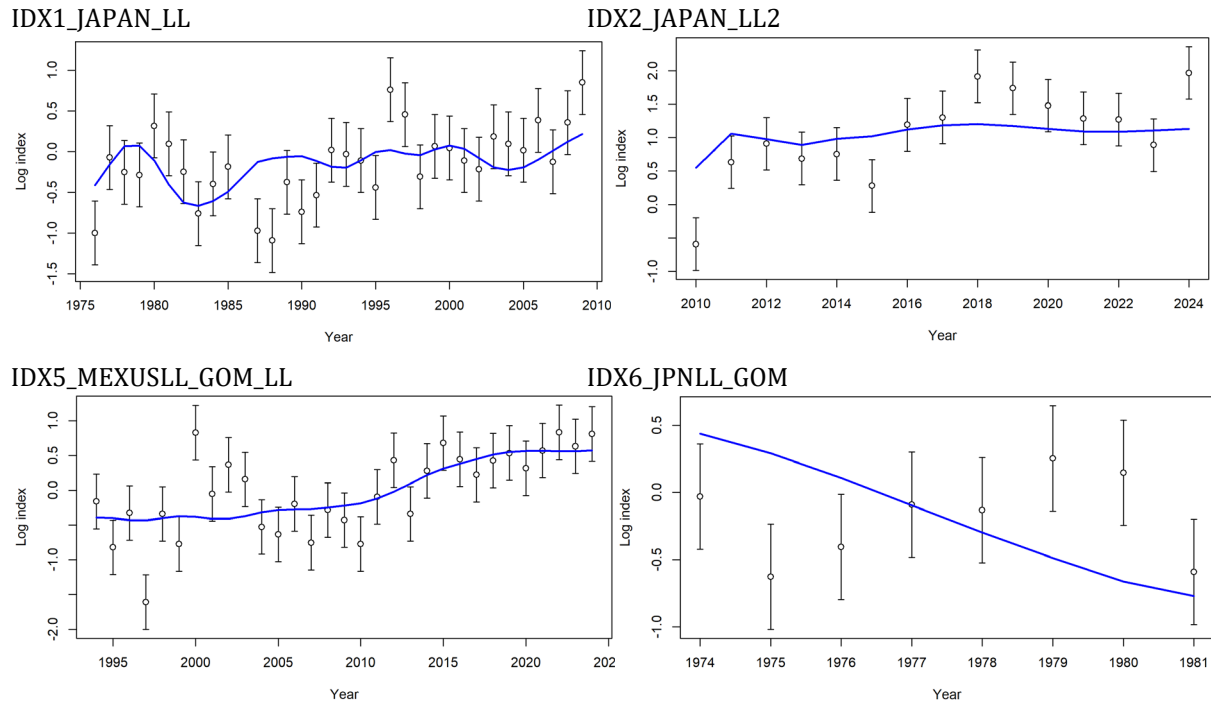
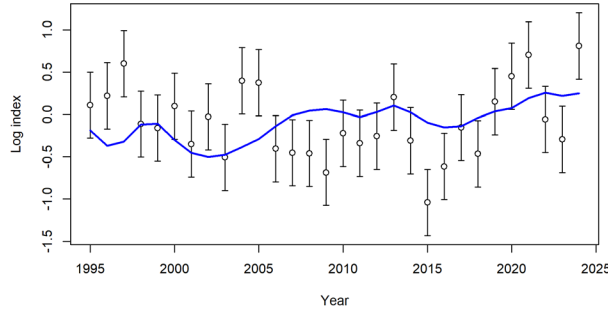
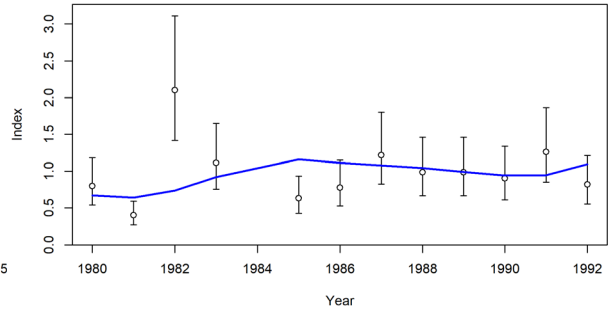


Figure 9. Fit to each abundance index in log space for early maturity scenario.

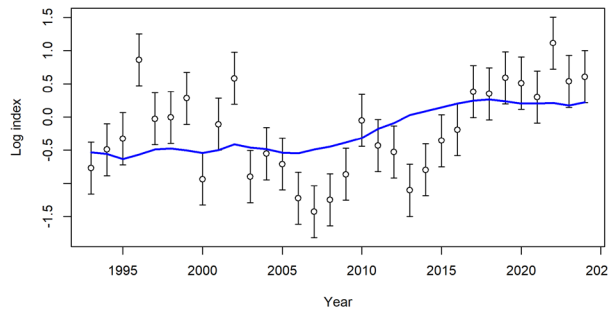
IDX9_US_RR_66_144



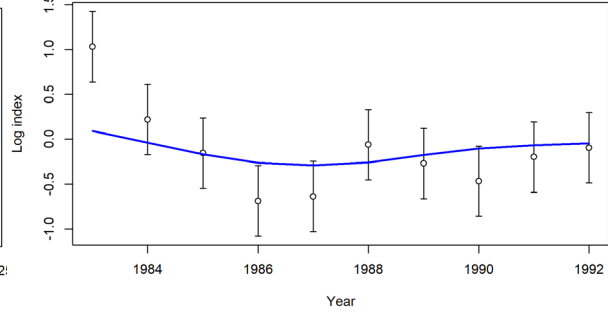
IDX10_US_RR_LT145



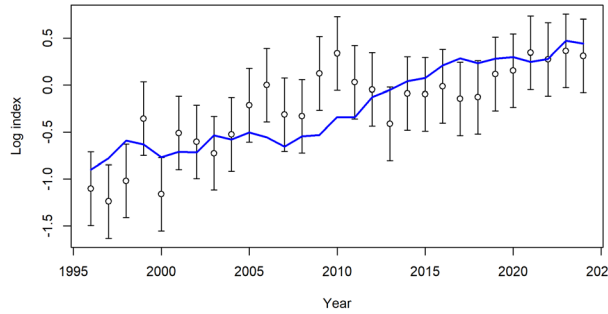
IDX11_US_RR_GT177



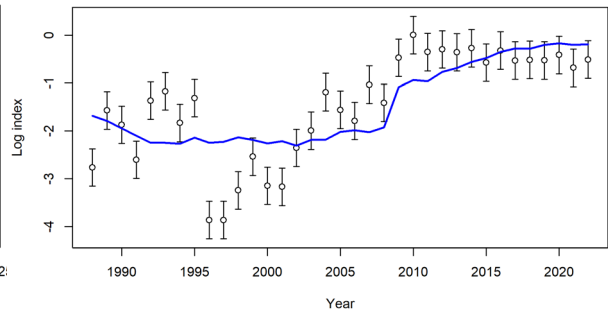
IDX12_US_RR_GT195



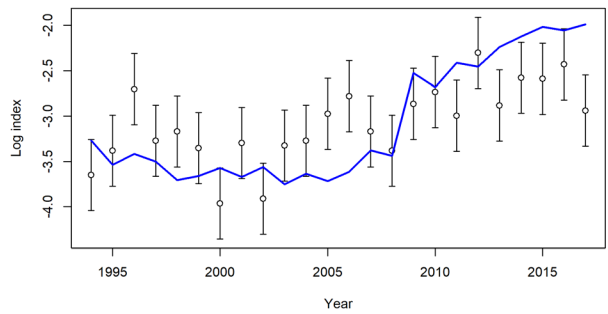
IDX14_CAN_SWNS



IDX15_CAN_GSL



IDX16_CAN_Acoustic



IDX17_GOMlarval

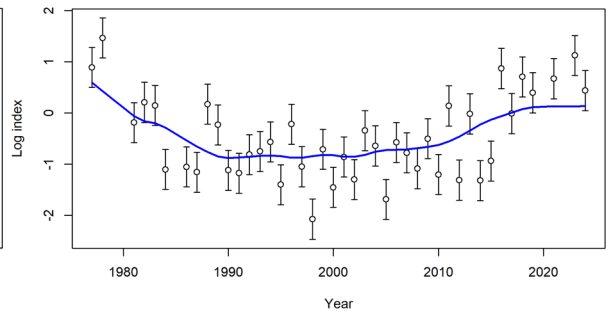


Figure 9. (continued) Fit to each abundance index in log space for early maturity scenario.

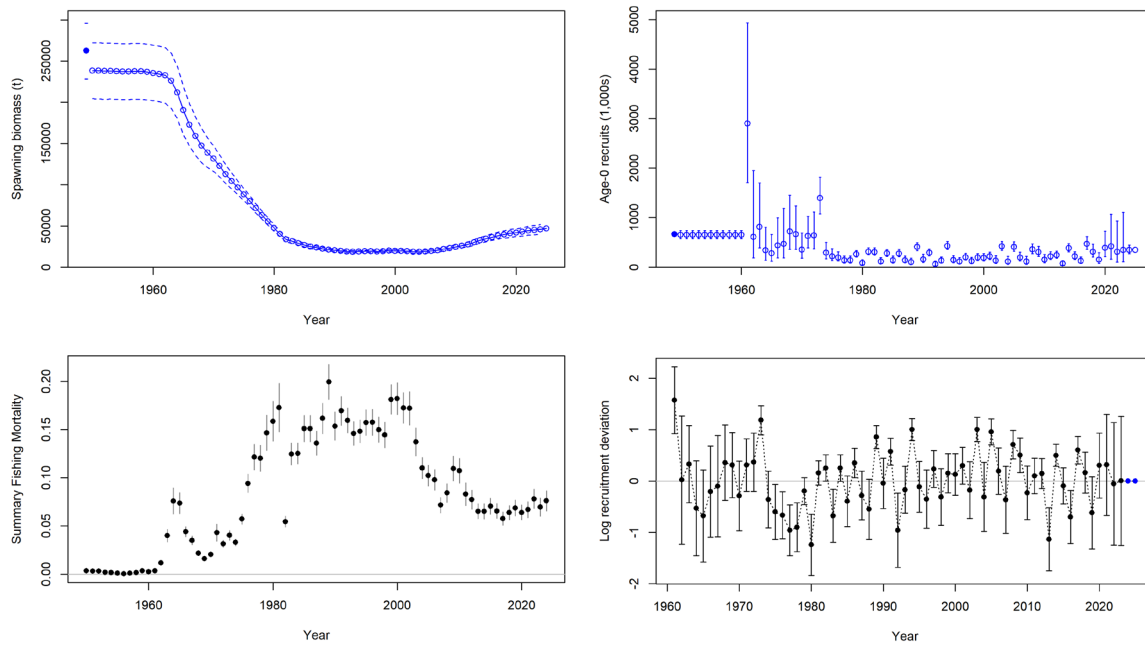


Figure 10. Estimated SSB (top left), recruitment (top right), fishing intensity (summary F for age 10-20) and recruitment deviation for early maturity scenario.

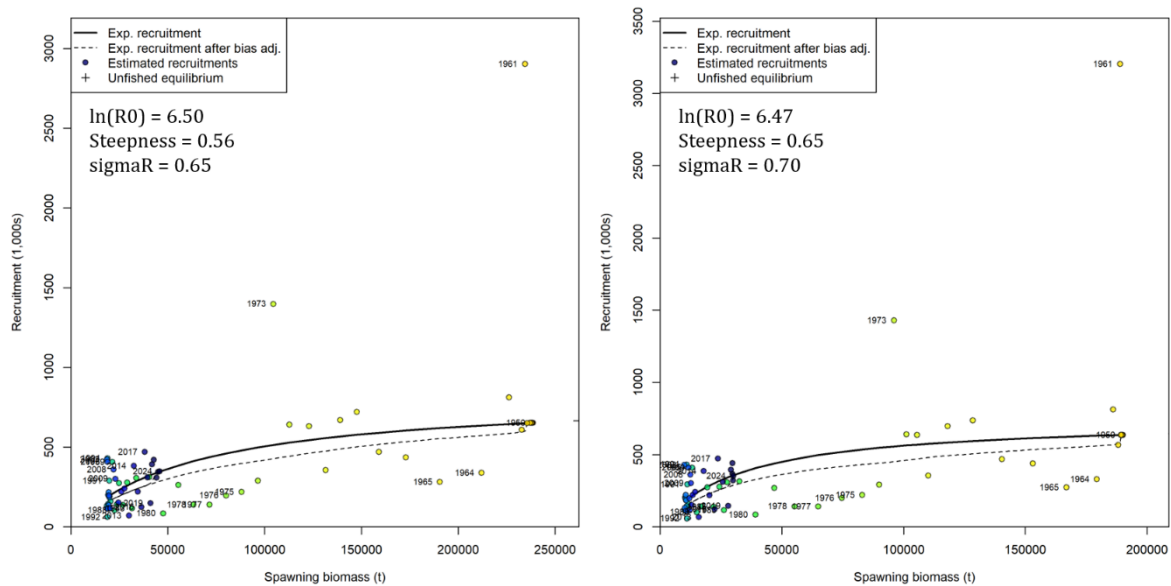


Figure 11. Estimated stock-recruitment curve (with fixed $h=0.9$) and actual recruitment estimates with recruitment deviation for early (left) and late (right) maturity scenarios.

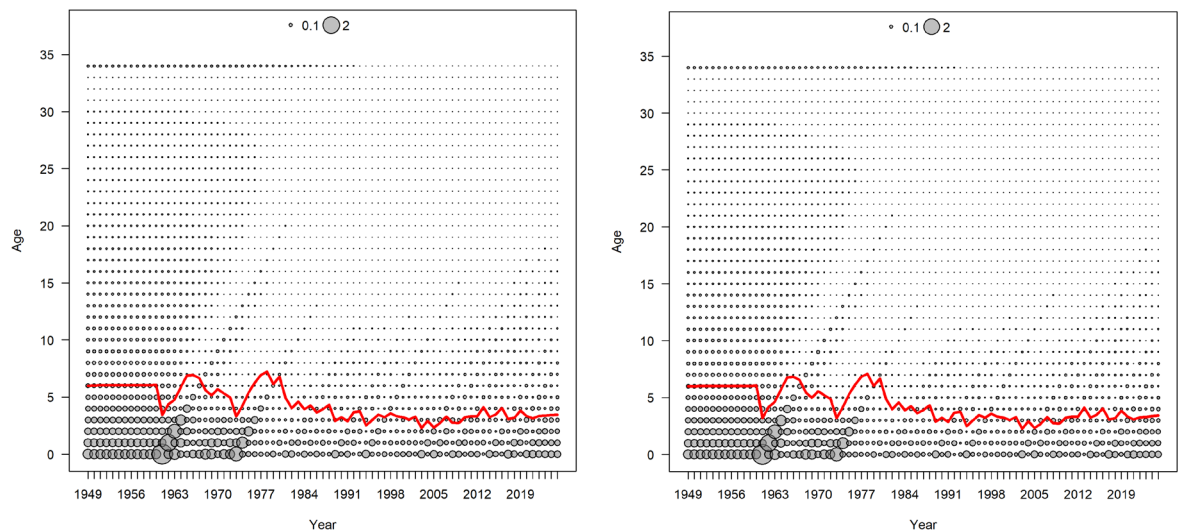


Figure 12. Estimated numbers-at-age at the start of the year for early (left) and late (right) maturity scenario.